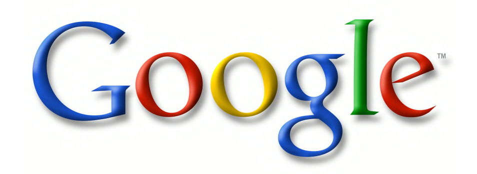



32101 076802519

Journal
für
Chemie und Physik
in Verbindung
mit

J. J. Bernhardi, J. Berzelius, C. F. Bucholz, J. W. Döbereiner, J. N. Fuchs, L. Gmelin, C. J. Th. v. Grotthuſs, J. P. Heinrich, C. W. F. Kastner, W. A. Lampadius, H. F. Link, J. L. G. Meinecke, H. C. Oerstedt, C. H. Pfaff, R. L. Ruhland, T. J. Seebeck, H. Steffens, F. Stromeyer, A. Vogel, F. Wurzer,

herausgegeben
vom
Dr. J. S. C. Schweigger.

XX. Band.
Mit 3 Kupfertafeln.

Nürnberg
in der Schrag'schen Buchhandlung.
1817.

Inhaltsanzeige

des zwanzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

Auszug aus der „Beschreibung und Untersuchung einer merkwürdigen Eisengeode (*Hausmann's* dichter thoniger Sphärosiderit); veranlaſst und mit getheilt von dem Grafen *Caspar von Sternberg* Prag 1816." . . . 1

Ueber Magnetisirung durch violettes Licht.

I. Neue Versuche um zu beweisen, daſs im violetten Lichte des Spectrums eine magnetisirende Kraft liege. Von *Cosimo Ridolfi*. 10

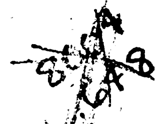
II. Zweite Abhandlung über die magnetisirende Kraft des äuſsersten Randes des violetten Strahls. Von *Dominico Morichini*. 16

Abhandlung über die nährende Kraft der Substanzen, welche keinen Stickstoff enthalten. Vom Dr. *Magendie* in Paris. 46

Vermischte Bemerkungen.

1) Ueber Ausscheidung des Silbers aus dem Hornsilber durch Zink. Vom Prof. *Fischer* in Breslau. . 48

2) Ueber die Wirkung einiger Säuren auf Blei und Zinn, und über die Ausscheidung des einen durch das andere Metall aus den Auflösungen in diesen Säuren. Von demselben. 51



Seite

3) Eine neue Art, das Arsenik und den ätzenden Quecksilber-Sublimat aus ihren verschiedenen Auflösungen zu entdecken und von einander zu unterscheiden. 56

4) Neues Verfahren, um eine Verbindung von Jodin mit Quecksilber von einer scharlachrothen Farbe zu erhalten. Von *Brugnatelli.* 57

Versuche über die bittern Mandeln. Vom Professor *Vogel* in München. 59

Untersuchungen mit Blausäure und dem ätherischen Oel bitterer Mandeln getödeter Thiere. Vom Dr. *Wilhelm Sömmerring.* 74

Dessaignes Erscheinungen von Anziehung und Abstoſsung ohne Electricität. 82

Ueber die Zeichnungen, welche sich bei Auflösung des Meteoreisens bilden. Vom Geh. *v. Sömmerring.* . 91

Auszug aus den Verhandlungen in der mathematisch-physikalischen Classe der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu München.

Versammlung am 17. Jul. 1817. 95

Beilage.

Programme de la Société Hollandoise des Sciences, à Harlem, pour l'année 1817. 99

Auszug des meteorologischen Tagebuches vom Prof. *Heinrich* in Regensburg: Mai 1817.

Zweites Heft.

Seite

Auszug aus *M. Le Gallois* zweiter Abhandlung über die thierische Wärme. (Uebersetzt aus den Annales de chimie et de Physique Tom. IV. S. 5—23. und S. 112—120.) Vom Dr. *Wilh. Sömmerring.* . . 113

Seite

Untersuchungen über die Flamme. Von *Sir H. Davy*. Gelesen in der Königl. Gesellschaft den 19. Jan. 1817. Uebersetzt aus den *Annales de chimie et de physique*, Mars et Avril 1817. von *Marechaux*, Professor in München. 134

Neue Versuche und Beobachtungen über das Verbrennen der Gasmischungen. Von *Sir H. Davy*. Gelesen in der Lond. *Royal Society* d. 23. Jan. 1817. . . 175

Einige Versuche und Beobachtungen über eine neue saure Substanz. Von *H. Faraday*, Gehülfen im Fache der Chemie bei der Royal Institution. (Uebersetzt aus dem Journal edited at the Royal Institution London 1817. N. V. S. 77.) 183

Versuche über das Morphium und die Mekonsäure. Vom Professor *Vogel* in München. (Vorgelesen in der Königl. Akademie der Wissenschaften zu München den 13. September 1817.) 190

Ueber das Entglühen erwärmter Metalle im Aetherdunst u. s. w. Vom Dr. *Schübler* in Hofwyl. (Aus einem Briefe des Hrn. Verf. v. 29. Apr.) . . 199

Bemerkungen hinsichtlich auf Contactelectricität. Vom Prof. *Oersted* in Kopenhagen. (Aus einem Briefe an den Herausgeber vom 16. April 1817.) . . . 205

Versuche über die Gährung. Vom Bergrathe Dr. *Döbereiner*. (Aus einem Briefe an den Herausgeber.) 213

Bemerkungen zu den Bd. 19. S. 26. mitgetheilten Versuchen *Consigliachi's* über das Jodin. . . . 215

Neuere Versuche mit dem Knallgasgebläse. (Aus dem Englischen übersetzt von *J. A. Buchner*.) . . 218

Auszug des meteorologischen Tagebuches vom Prof. *Heinrich* in Regensburg: Juni 1817.

Drittes Heft.

Seite

Beitrag zur Geschichte der Anthrazothionsäure, die von *Porrett* entdeckt und von ihm Schwefelchyazicsäure (Sulphuretted chyacic-acid) genannt worden ist. Von *Theodor v. Grotthufs*. 225

Methode das Eisen vom Mangan zu scheiden. Von *Theodor v. Grotthufs* 272

Oxydirte Eisenblausäure, beobachtet von *Theodor von Grotthufs*. 274

Merkwürdige Verbindung des kohlensauren Kalks mit Kalkhydrat, beobachtet von *Theodor von Grotthufs*. 276

Analyse des Bayreuther Specksteins (Spanische Kreide) (Lapis steatites). Vom Professor *Bucholz* u. Apothker *Rudolph Brandes*, aus Salz-Uffeln (Lippe Detmold). 277

Analyse zweier Scheelerze, des derben gelblichweifsen blättrichen Scheelerzes von Schlackenwald und des derben haarbraunen strahligen Scheelerzes von Zinnwald; nebst damit verbundenen Versuchen zur Prüfung der älteren Scheidungsmethode dieses Minerals und Festsetzung einer bessern und abgekürzten. Vom Prof. *Bucholz* u. Apotheker *Rudolph Brandes*. . . . 285

Ueber die in München bestehende Anstalt zur Bereitung der Knochen-Gallerte im Grofsen, vom *Herausgeber*. 305

Bemerkungen in Beziehung auf Meteorologie. Vom *Herausgeber*. 317

Ueber das mineralische Chamäleon.

1. Notiz über die Farbenveränderung des mineralischen Chamäleons. Von *Chevreul*. 324

2. Abhandlung über das mineralische Chamäleon. Von Hrn. *Chevillot* und *Edward's*. 332

Nachtrag zu der Abhandlung über die Aachener Gediegen-Eisenmasse. Vom Apotheker *Monheim*. . 339

Seite

Beilage.

I. Untersuchungen über den Erdmagnetismus. Von *Chr. Hansteen.* 342

II. Preisaufgaben der Kön. Akademie der Wissenschaften zu Brüssel. 347

Auszug des meteorologischen Tagebuches vom Prof. *Heinrich* in Regensburg: Julius 1817.

Viertes Heft.

Seite

Ueber die Reduction der Metalle durcheinander und die dabei stattfindenden Lichterscheinungen. Von *A. F. Gehlen.* 353

Ueber die Elektricität der Mineralien durch Hülfe der Pressung. Von *Hauy.* (Uebers. aus den Annales de Chimie et de Physique Tom. V. Mai 1817. S. 95. vom Herausgeber.) 383

Vermischte Bemerkungen vom Prof. *Ittner* zu Freiburg im Breisgau. (Aus einem Briefe an den Herausgeber.) 390

Versuche über das Schwefelplatin. Von *Vauquelin.* Aus dem Franz. übersetzt vom Dr. *Bischof.* . . . 394

Versuche über das salzsaure Platin und über das Platinoxyd. Von *Vauquelin.* Aus dem Franz. übersetzt vom Dr. *Bischof.* 398

Versuche über die Heidelbeeren und über das künstliche Färben des Rothweins. Vorgelesen in der Königlichen Akademie der Wissenschaften den 13. December 1817. Vom Prof. *Vogel* in München. . 412

Ueber die Bildung der Milchsäure bei dem Procefs der sauren Gährung. Vom Prof. *Vogel* in München. . 425

Seite

Ueber das färbende Princip des Blutes. Von *Berzelius*. Uebersetzt aus den *Annales de Chimie et de Physique* (Mai 1817. S. 42.) vom Prof. *Maréchaux* in München. 430

Auszug aus den Verhandlungen der physikalischen Classe in der Königlichen Akad. der Wissenschaften zu München.

Versammlung am 9. Aug. 1817. 441

Bemerkungen über einige dreifache Platinsalze, und besonders das salzsaure Platin und salzsaure Natron, als Fortsetzung der Abhandlung über die Platinoxyde (S. 398). Von *Vauquelin*. Aus dem Franz. übersetzt vom Dr. *Bischof*. 451

Ueber die im Sonnenlichte aus Blättern erhaltene Luft. Von *R. L. Ruhland*. 455

Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Dr. *Ruhland* an den Herausgeber. 463

Ueber das neue Metallthermometer des Herrn *Breguet*. Vom Professor *Siber* in München. 465

Ueber ein neues Mittel das Wasser zum Gefrieren zu bringen. Von *Leslie*. Aus dem Franz. übersetzt vom Dr. *Bischof*. 467

Auszug des meteorologischen Tagebuches vom Prof. *Heinrich* in Regensburg: August 1817.

Auszug
aus der
„Beschreibung und Untersuchung einer merkwürdigen Eisengeode (Hausmann's dichter thoniger Sphärosiderit); veranlaſst und mitgetheilt
von
dem Grafen Caspar von STERNBERG Prag 1816."

Dieses Mineral wurde im Jahr 1814. in einem Steinkohlenflötz der gräflich Kaspar Sternbergischen Herrschaft Radnitz im Pilsner Kreise in Böhmen gefunden und zwar in der Zeche St. Katharina, bei der Abtäufung eines Schachtes in dem mergelartigen Dachstein der Schwarzkohle, drei Lachter unter der Oberfläche. Glücklicher Weise war zufällig der sehr unterrichtete Eigenthümer dieser Zeche, Herr Baron von *Hochberg*, gegenwärtig, der sogleich die wahre Natur dieser Masse entdeckte, welche durch ihre besondere Gröſse und Schwere des Fossils, vorzüglich aber das Klappern im Innern bei der Bewegung, Aufmerksamkeit erregte. Bei Abschlagung der äuſsersten Ecke zeigte sich die Anordnung der innern Höhlung zu beinahe regelmäſsigen Bogengängen. Herr Baron von *Hochberg* lieſs nun an dem Fossil die beiden äuſsersten entgegengesetzten Ecken mit einer Stahlsäge behutsam absägen, was trotz der Härte des Fossils glücklich gelang, so daſs die ganze merkwürdige

innere Bildung von einem Ende zum andern sich dem Aug enthüllte. In der oben angeführten Schrift sind einige schöne Kupfertafeln zur Darstellung derselben beigefügt. Herr *Lindacker*, Bergmeister in Wofsek, liefert die Beschreibung dieses dichten thonigen Sphärosiderits, das eine elliptische Kugel mit unebener Oberfläche darstellt, welche zwar im Dachgestein der Schwarzkohle — einem thonigen Mergel — abgesondert, als Geschiebe vorkam, aber doch mit einer Rinde, oder einem Ueberzuge des nämlichen Mergels innigst verbunden ist, der gegen das Innere oder den Kern allmählig in den Sphärosiderit übergeht. Die Gröſse dieses Sphäroids beträgt in der Länge 1 Fuſs 6 Zoll, in der Breite 1 Fuſs 2 Zoll 3 Linien, in der Höhe 7 Zoll 5 Linien Wiener Maaſs. Das Gewicht der Masse ist 80 niederöstreichische Pfund. Sie ist inwendig hohl und die ganze innere Ansicht zeigt sich sehr ähnlich mehrfältigen Reihen von gothischen Gewölben, welche durch die nicht ganz unsymmetrisch stehenden Säulenreihen gebildet werden. Die meisten Säulen sind gegen die Mitte zu am dünnsten, wie aus zwei mit den Endspitzen vereinigten Pyramiden gebildet. Die *Farbe* ist ein Aschgrau, das sich von einer Seite etwas ins Bläuliche, von der andern etwas ins Gelblichgraue zieht, letzteres besonders an der Seite, wo sich der thonmergelartige Ueberzug mit dem eigentlichen Kern des Minerals vereinigt, und in solches übergeht. Der *Bruch* ist mehr eben, ins flach Muschlichte sich verlierend; äuſserst feinerdig. Die *Eigenschwere* beträgt nach sorgfältigen Prüfungen mehr äusserlich 3,477, im Innern oder Kern 3,495.

Die chemische Untersuchung dieses Fossils wurde vom Herrn Dr. *J. v. Freyſsmuth*, Professor der Chemie zu Prag, vorgenommen. Zu seinen Untersuchungen dienten aus der Mitte des Fossils genommene, von allem Kalkspath u. dgl. freie Stücke, die sich in den äussern Theilen des Fossils sowohl durch gleichförmige und dunklere Färbung, als vorzüglich durch viel gröſsern Zusammenhalt sehr verschieden zeigten, und als das reine, von äuſsern Einflüssen nicht veränderte Fossil zu betrachten seyn dürften, obschon sich keine genaue Gränzlinie, sondern nur ein allmähliger Uebergang von den äuſseren leichter zerspringbaren, zu den inneren, schwerer zerspringbaren Theilen zeigte.

Aus den Versuchen des Herrn von *Freyſsmuth* ergiebt sich folgendes Verhältniſs der Bestandtheile des untersuchten Fossils von Radnitz in hundert Theilen:

Kohlensäure	28,50
Wasser	1,10
Eisenprotoxyd	52,80
Manganprotoxyd	2,66
Kiesel	7,39
Thon	3,75
Eisendeuteroxyd	0,32
	96,52
Verlust	3,48

Diesen Bestandtheilen zufolge ist das untersuchte Fossil unstreitig als *Hausmanns* (dess. Mineralogie S. 1073) *dichter thoniger Sphärosiderit* anzusehen; denn der von *Descotils* (in seiner Untersuchung

dreier thoniger Sphärosiderite (Annales de chimie T. LXXXIV. p. 188) aufgefundene Kalk und Talk, der in dem von mir untersuchten Fossile gänzlich fehlte, ist offenbar nur als zufälliger Gemengtheil, keineswegs aber als wesentlich anzusehen. Der allerdings nicht unbedeutende Verlust von 3,48 Theilen auf Hundert, rührt auf keine Weise von einem übersehenen Bestandtheil oder einem ungenauen Verfahren bei der Aufsammlung her, sondern ist leicht aus dem Umstande erklärlich, daſs wohl ein grosser Theil Eisen im Zustande des *rothen* Oxydes zugegen ist, wie sich schon daraus ergiebt, daſs bei Einwirkung von Salzsäure anfangs eine gelbgefärbte Auflösung erfolgte. Bei der Angabe der Hauptbestandtheile ist dagegen *alles* Eisenoxyd als *Protoxyd* berechnet worden. Auch findet sich, wenn man vorstehende Untersuchung mit den drei von *Descotils* angestellten vergleicht, aber das von ihm im Zustande des Deuteroxydes angenommene Eisen und Mangan, nach denselben Daten, welche bei gegenwärtiger Untersuchung zum Grunde gelegt wurden, auf Protoxyd zurückführt, daſs *Descotils* in jenen beiden Sphärosideriten, deren Eisengehalt mit dem des untersuchten böhmischen am nächsten übereinkam, einen noch gröſsern Verlust hatte, wie nachstehende Uebersicht zeigt.

Dichter thoniger Sphärosiderit	Gehalt nach Descotils französischer von Blanchelande	französ. von Geislautern	englischer von Coalbroakdale	böhmischer von Radnitz
Eisenprotoxyd .	48,53	34,60	44,70	52,80
Manganprotoxyd	2,17	1,62	2,35	2,66
Kiesel	13,00	32,00	10,60	7,39
Thon	1,00	4,00	2,00	3,75
Kalk	4,20	1,80	1,60	—
Talk	2,00	4,30	2,40	—
Kohlensäure . .	24,60	20,00	32,00	28,50
Wasser				1,10
(Eisendeuteroxyd)	—	—	—	0,32
	95,50	98,32	95,65	96,52
Verlust	4,50	1,68	4,35	3,48

So findet sich andrerseits, wenn man in gegenwärtiger Untersuchung den gefundenen Eisen und Mangangehalt im Zustande des Deuteroxydes betrachtet, und nun mit den Descotilsschen Angaben zusammenhält, wieder ein bedeutender *Ueberschuſs*, wie sich aus folgender Zusammenstellung ergiebt:

Sphärosiderit	Gehalt nach Descotils französischer von Blanchelande	französ. von Geislautern	englischer von Coalbroakdale	böhmischer von Radnitz
Eisendeuteroxyd	54,00	38,60	50,00	58,75
				0,32
Mangandeuteroxyd	2,40	1,80	2,60	2,94
Kiesel	13,00	32,00	10,60	7,39
Thon	1,00	4,00	2,00	3,75
Kalk	4,20	1,80	1,60	—
Talk	2,00	4,30	2,40	—
Kohlensäure . .	24,60	20,00	32,00	28,50
Wasser				1,10
	101,20	102,50	101,20	102,57
Ueberschuſs	1,20	2,50	1,20	2,75

2. Daſs das untersuchte Fossil als ein bloſses *Gemenge* aus zwei verschiedenen Fossilien angesehen werden müsse, hat schon *Hausmann* (a. a. O.) angeführt, und wirklich sprechen die abweichenden Verhältniſsmengen und die leichte Auflöslichkeit des einen Gemengtheils in schwachen Säuren aufs beste dafür. Kohlensaures Eisenprotoxyd (zum Theil auch unverbundenes Eisendeuteroxyd), kohlensaures Manganoxyd und vielleicht etwas Wasser, sind die dem *auflöslichen* Gemengtheil zugehörigen; dagegen Kiesel, Thon, Eisendeuteroxyd in geringer Menge, und vielleicht auch Wasser, sind die dem *unauflöslichen* Gemengtheile zugehörigen Bestandtheile. Nur von dem einzigen Wasser ist es nicht wohl auszumitteln, ob es dem einen oder andern der gemengten Fossilien, oder wahrscheinlicher beiden zukomme. Es ist übrigens schade, daſs *Descotils* (a. a. O.) nur die Art seines Verfahrens summarisch angiebt, ohne ins Einzelne einzugehen, wodurch es unmöglich wird, zu beurtheilen, ob der von ihm gefundene Kalk und Talk dem auflöslichen oder unauflöslichen Gemengtheile angehöre, oder mit Kohlensäure verbunden zugegen war, welches Letztere wohl bei dem Umstande, daſs der thonige Sphärosiderit *sichtbar* in seinen Klüften Kalkspath u. dgl. eingesprengt enthält, das Wahrscheinlichere ist, in welchem Falle denn auch diese Substanzen, wie erwähnt, als bloſse zufällige Gemengtheile angesehen werden müssen. Bemerkenswerth scheint es mir jedoch, daſs ich in einem und demselben Sphärosiderit die beiden gemengten Fossilien in veränderlichem Verhältnisse gefunden habe.

3. Es ist offenbar, daſs der in Salpetersäure auflösliche Gemengtheil des Sphärosiderits, in einem bald mehr bald weniger durch äuſsere Einflüsse veränderten Zustande vorkomme, und auf gleiche Mengen Eisen, abweichende Mengen Kohlensäure, und also andrerseits wahrscheinlich auch abweichende Mengen unverbundenen Eisendeuteroxydes enthalte. Daher ist es auch unmöglich, die verschiedenen bisher untersuchten Sphärosiderite (ohne das beigemengte kieselthonige Fossil) unter sich, und mit dem in chemischer Hinsicht beinahe völlig damit übereinstimmenden *Spatheisensteine* stöchiometrisch zu vergleichen. Es ist indessen nicht unwahrscheinlich, daſs in *chemischer* Hinsicht Spatheisenstein und Sphärosiderit ein und dasselbe Fossil sind.

4. Das im Radnitzer Sphärosiderit enthaltene beigemengte kieselthonige Fossil stimmt hinsichtlich des Verhältnisses seiner Bestandtheile mit dem in *Descotils* Untersuchung dreier Sphärosiderite aufgefundenen, gar nicht überein, wie denn auch das Verhältniſs des Kiesels zum Thon in allen drei von *Descotils* untersuchten Sphärosideriten sehr verschieden ist. Dagegen kömmt der in unserem Fossile enthaltene Kieselthon aufs beste mit dem von *John* *) untersuchten *schuppigen Thon* von Meronitz in Böhmen überein. Es besteht dieser nämlich nach *John* im Hundert aus

*) *Gehlen's* Journ. f. Chem. u. Phys. V. S. 225. Und *John's* chemische Unters. I. S. 198.

Kiesel	60,20
Thon	30,83
Wasser	5,00
Eisen (deuter) oxyd	3,55
Kalk	eine Spur
	99,58

Berechnet man dieses Verhältniſs auf das oben beim Sphärosiderit angegebene, indem man die Kieselmenge zur Vergleichungszahl wählt und für beide Fossilien 7,39 setzt, so ergiebt sich eine Uebereinstimmung, die man wohl kaum besser erwarten kann, und die allerdings zu der Annahme berechtigt, der Meronitzer schuppige Thon, und der kieselthonige Gemengtheil des Radnitzer Sphärosiderits sey ebenfalls eins und dasselbe. Es enthält nämlich:

	der schuppige Thon v. Meronitz nach John	der Kieselthon aus Radnitzer Sphärosiderit
Kiesel	7,39	7,39
Thon	3,78	3,75
	—	—
Wasser	0,78	1,10 *)
Eisendeuteroxyd . .	0,44	0,52
Kalk	eine Spur	—

Bekanntlich ist der schuppige Thon von Meronitz, welcher von *Reuſs* aufgefunden und seines äu-

*) Den *ganzen* gefundenen Wassergehalt des untersuchten Sphärosiderits als dem kieselthonigen Gemengtheile zugehörig angesehen; was indessen höchstwahrscheinlich unrichtig ist.

ſsern Verhaltens wegen für erdigen Talk angesprochen wurde, zuerst von *Karsten* (miner. Tabell. 28. 88.) als eigenthümliche Art unter der obigen Benennung „*schuppiger Thon*“ im Systeme aufgenommen worden, nachdem *John* durch seine Analyse die gänzliche Abwesenheit aller Talkerde in demselben gezeigt hatte. *Hausmann* (in seiner Mineralogie S. 466.) stimmt in dieser Hinsicht *Karsten* bei; dagegen wird dieses Fossils in *Hofmann's* Mineralogie (II. Bands 2. Abth. Fortges. v. *Breithaupt* S. 270.) nur nebenher, beim erdigen Talk Erwähnung gethan, und dasselbe vermuthungsweise für modificirten Glimmer erklärt.

Es scheint indessen dieser schuppige Thon doch der weitern Aufmerksamkeit der Mineralogen würdig zu seyn, und ihm vielleicht seine Stelle im Systeme zu gebühren, da seine Zusammensetzung mit den stöchiometrischen Gesetzen ziemlich wohl übereinstimmt, indem er nach den von *Berzelius* aufgestellten Grundsätzen als *Thonbisilikat* (Bisilicias aluminicus) anzusehen seyn, und in *dieser* Hinsicht wohl nur mit dem von *Wolmstedt* *) untersuchten Fossile aus Fahlun übereinkommen möchte. Nimmt man nämlich mit *Berzelius* **) die Zahl eines Antheils (Atoms) Kieselerde = 604,55; und die Zahl eines Antheils Thonerde = 634 an, so ergiebt sich folgende Proportion:

(604,55 × 2): 634 = 7,39 : 3,9 was nur wenig von 3,78, der Verhältniſsmenge des Thons zu 7,39 Kiesel, im schuppigen Thone von Meronitz, abweicht.

*) *Schweigger* Journ. d. Chemie XII. S. 52.

**) Ebendaselbst XV. S. 283. und 286.

Ueber Magnetisirung durch violettes Licht.

I. Neue Versuche um zu beweisen, dafs im violetten Lichte des Spectrums eine magnetisirende Kraft liege.

Von
Cosimo RIDOLFI.

(Im Auszuge aus dem Giornale di Fisica, Chimica, Storia naturale, Medicina ed Arti Settembre e Ottobre 1816. Pavia. mit Bemerkungen vom Herausgeber.)

Die Untersuchungen *Morichini's* über diesen Gegenstand, sind den Lesern aus unserer Zeitschrift Bd. 6. S. 527. hinreichend bekannt. Es wurden hier gleich anfänglich einige Bedenklichkeiten in Beziehung auf diese Versuche mitgetheilt und sehr grofse Zweifel an ihrer Genauigkeit wurden nachher durch die gründlichen Untersuchungen *Configliachi's* erregt. Aus *Configliachi's* *), so wie aus den Versuchen des Herrn von *Grotthufs* (B. 9. S. 335.), welche sämmtlich verneinend ausfielen, scheint wenigstens diefs mit Bestimmtheit hervorzugehen, dafs die Nadel nicht magnetisch wird durch das violette

*) Wir besitzen schon eine Uebersetzung von *Configliachi's* gründlicher Abhandlung in den schätzbaren Annalen der Physik von *Gilbert*, wefswegen ich die Mittheilung derselben unterlasse. *d. H.*

Licht, wenn sie sich genau im magnetischen Aequator befindet. Indeſs wenn nur entscheidend dargethan wäre, daſs durch violettes Licht, als solches, die Einwirkung des Erdmagnetismus auf die Nadel begünstiget, oder auf irgend eine Art modificirt werde, so würde die Entdeckung *Morichini's* dennoch im höchten Grad interessant bleiben. *Morichini* schrieb eine zweite Abhandlung über denselben Gegenstand, die jedoch eben so wenig zu ganz entscheidenden und allgemein überzeugenden Resultaten führte.

Nach *Ridolfi's* Ansicht ist es vorzüglich der atmosphärischen Feuchtigkeit zuzuschreiben, daſs den meisten Physikern die Wiederholung jener Versuche *Morichini's* nicht gelingen wollte. Er behauptet sogar, daſs sie nicht gelingt, wenn sich im Zimmer wo man arbeitet, viel Wasserdunst befindet. Eine fortdauernde Einwirkung des Brennpunctes der violetten Strahlen ertheilte einer Nadel nicht den geringsten Grad von Magnetismus, wenn sie dabei mit einer dünnen Lage Wassers bedeckt war. Ein wolkiger Himmel eignet sich nicht zu diesen Versuchen, und selbst der heiterste Himmel nicht, wenn er nach einem Platzregen folgt; auch in den Stunden, wo das Sonnenlicht sehr schief auffällt, ist die magnetisirende Kraft der violetten Strahlen sehr gering, wie sehr man sie auch verdichten mag.

Um auf einzelne Versuche *Ridolfi's* zu kommen.

Der Brennpunct des violetten Lichtes wurde auf eine Thermometerkugel geworfen, um dessen erwärmende Kraft zu bestimmen. Darauf wurden die Nadeln sechs Monate lang in einem Zimmer von derselben Temperatur erhalten, ohne daſs sich

eine Spur von Magnetismus an ihnen zeigte, woraus geschlossen wird, dafs es unmöglich sey, die von *Morichini* beobachteten Erscheinungen vom Einflusse der Wärme herzuleiten *). Die eine der Nadeln befand sich im Meridian des Ortes, die andere in der Richtung von Osten nach Westen, die dritte in dem magnetischen Meridian. Darauf wurde eine neue Reihe von Versuchen begonnen, wobei die Nadeln in derselben Lage bleiben, nur mit dem Unterschiede, dafs das Glasgefäfs, worin sie sich befanden dem Einflusse des Tages- und des Sonnenlichtes ausgesetzt war. Nach sechs Monaten fand *Ridolfi* eine merkliche magnetische Kraft selbst in der Nadel, die von Ost nach West gerichtet war; denn sobald man sie aufhing, wandte sich ihre Spitze nach Norden. Uebrigens war diese Nadel so wie die andern nebenliegenden in dieser langen Zeit nicht so stark magnetisch geworden, als Nadeln von derselben Gestalt, die man 35 Minuten lang mit dem Brennpuncte des violetten Strahls behandelt hatte.

Um zu mehr entscheidenden Resultaten zu gelangen, brachte *Ridolfi* eine neu verfertigte Nadel auf einen Stift von Messing; ein anderer Stift von demselben Metall hielt sie in dem magnetischen Meridian und hinderte sie am Oscilliren. In dieser

*) Jedoch es ist ein grofser Unterschied zwischen einer gleichmäfsigen und einer ungleichmäfsigen, progressiv von Theil zu Theil fortschreitend, einwirkenden Wärme. Man weifs, wie viel bei dem Turmalin, der manches analoge Verhältnifs mit dem Magnete darbietet, auf die Art der Erwärmung ankommt; und selbst unmittelbar bei dem Magnete können dafür sprechende Erscheinungen angeführt werden. d. H.

Lage wurde der Brennpunct der violetten Strahlen vom stumpfen nach dem spitzigen Ende zu, über sie hingeführt, als wolle man sie auf die gewöhnliche Art magnetisiren. Nach 32 Minuten fing sie an, schwache Spuren von Magnetismus zu zeigen, und 15 Minuten später war ihre Kraft beträchtlich stark geworden. Frei aufgehängt nahm die Nadel immer die Richtung des magnetischen Meridians an mit der Spitze gegen Norden. *Ridolfi* erhielt sie in dieser Lage und liefs nochmals den Brennpunct der Strahlen über ihre Oberfläche hinstreichen, aber in umgekehrter Richtung, von dem spitzigen nach dem breiten Ende hin. Diese Operation 47 Minuten lang fortgesetzt vernichtete den Magnetismus der Nadel, und 10 Minuten länger fortgesetzt, kehrte sie ihn um, so dafs die Nadel sich selbst überlassen mit der Spitze nach Süden sich richtete. Das gleichseitige Prisma, dessen sich der Verfasser bei diesen Versuchen bediente, war von böhmischem Glase, das Thermometer zeigte 17,5° der hunderttheiligen Scale, der Barometerstand war 27 Z. 8 L. Der Himmel war vollkommen heiter.

Ridolfi liefs ferner den Brennpunct der violetten Strahlen über eine Nadel hinstreichen, die 6 Z. lang und 1 L. breit und zuvor mit einem Magnetstabe schwach magnetisirt war. Es wurde dadurch eine Umkehrung der Pole bewirkt.

Wir wollen daran noch die Bemerkung reihen, dafs allerdings schon die täglichen und jährlichen Variationen der Magnetnadel auf einen Magnetismus der Himmelskörper und namentlich der Sonne hindeuten, wovon schon B. 18. S. 376. die Rede war. Aus diesem Gesichtspuncte könnte man al-

lerdings mit einiger Wahrscheinlichkeit erwarten, dafs die Wirkung des Erdmagnetismus auf eine Nadel unter gewissen Umständen durch den Einflufs der Sonne könne begünstigt oder gehindert werden. Und schon in dieser Beziehung wäre es interessant, wenn *Morichini's* Versuche auf eine entscheidende Art bewahrheitet werden könnten. Indefs läfst sich schon hinreichend durch die vorhin erwähnten Beobachtungen der magnetischen Variation über den auch andern Weltkörpern ausser der Erde und namentlich der Sonne inwohnenden Magnetismus entscheiden. Was folgt aber daraus in Beziehung auf die allgemeine Attractions-Theorie? Immer zwar wird sie das bequemste Mittel für die mathematische Construction, und in so ferne, so weit unsere Forschungen in der physikalischen Naturlehre fortschreiten mögen, dennoch stets für die mathematische Berechnung die beste Grundlage bleiben. Aber eine vortreffliche mathematische Hypothese braucht darum (da dem Mathematiker wie dem Dichter alles erlaubt ist, was der Schönheit und Einfachheit seiner Darstellung förderlich seyn kann) nicht gerade eine streng physikalisch richtige zu seyn. In der That, wenn die Sonne und die Planeten magnetisch sind, so können sie unmöglich blofs sich anziehen, sondern sie müssen sich auch in gewisser Lage abstofsen und dann wird *Kepler's* Annahme, dafs die Planeten bald den freundschaftlichen bald den feindlichen Pol zur Sonne kehren, nicht mehr so geradehin zu verwerfen seyn, besonders da sich auch aus dieser Hypothese die elliptische Bahn ableiten läfst, obwohl die Construction nicht so einfach seyn kann, wie die Gravitations-Theorie sie unter der frei-

lich nicht besonders wahrscheinlichen Voraussetzung eines absoluten Leeren giebt, welches die im System mit einander verbundenen Körper trennen soll.

Ich führe diefs hier aber darum an, weil, wenn *Kepler's* Voraussetzung richtig wäre, auch abgesehen von feuchter oder heiterer Luft, selbst die Jahreszeit als solche mehr oder minder günstig seyn könnte bei den Versuchen, wovon hier die Rede ist. Soviel wenigstens ist gewifs, dafs, soferne *Morichini's* zahlreiche Versuche nicht ganz auf einer Täuschung beruhen, es doch noch an genauer Bestimmung der Nebenumstände fehlt, unter welchen sie jedesmal auf eine unzweideutige Art gelingen. Eben darum aber veranlafst mich die Wichtigkeit des Gegenstandes, dafs ich die schon vor längerer Zeit erschienene zweite Abhandlung *Morichini's* hier anreihe, obwohl ich gestehen mufs, dafs auch diese mir noch nicht zu entscheidenden Resultaten zu führen scheint, so gern ich auch zugebe, dafs hundert negative Versuche nichts gegen einen einzigen positiven beweisen, wenn nur dieser unzweideutig ist.

II. Zweite Abhandlung über die magnetisirende Kraft des äufsersten Randes des violetten Strahls.

Vorgelesen
in der Academia de' Lincei den 22. April 1815.

Von
Dominico MORICHINI.
Professor der Chemie am Archiginnasio della Sapienza in Rom.

Uebersetzt von Dr. *Ströhlin.*

Die Versuche, welche ich im Septbr. verflossenen Jahres dieser ehrwürdigen Versammlung vorzulegen die Ehre hatte, waren zwar zahlreich und mannigfaltig genug, um in dem äufsersten Rande des violetten Strahls die Eigenschaft den Stahl zu magnetisiren, mit Bestimmtheit darzuthun, jedoch schienen sie mir — wie ich schon in meiner ersten Abhandlung einräumte — noch nicht zu der Entscheidung zu berechtigen, ob diesen Strahlen selbst Polarität zukomme, und unter welchen Umständen und Bedingungen sie diese Polarität — im Falle, dafs sich ihre Existenz erweisen sollte, den Nadeln mittheilen. Ueberdiefs war für die dem violetten Strahl zukommende Kraft zu magnetisiren, die wahre Grenze noch nicht festgesetzt, und die von mir früher geäufserte Vermuthung, dafs nicht sowohl die violetten Strahlen selbst, als vielmehr die desoxydirenden Strahlen die magnetisirenden Strahlen seyn möchten, schien mir eine gründlichere

Prüfung, und neue Versuche zu verdienen. Der Gegenstand der Untersuchung veranlafste mich ferner, durch Versuche auszumitteln, in welchem Grade diese Eigenschaft den Strahlen des Monds, und denen des Lichts der brennbaren Stoffe unserer Erde zukomme. Vor allem aber hielt ich es für etwas sehr Wesentliches, den Einflufs der Umstände, welche diese Art von Versuchen gewöhnlich begleiten, vorzüglich aber den Einflufs der Temperatur der Atmosphäre, gehörig zu erwägen, um über die Wirksamkeit der magnetisirenden Kraft im violetten oder chemischen Strahl, jeden Zweifel zu beiseitigen, und die Möglichkeit, dieselbe irgend einer andern Ursache zuzuschreiben, völlig auszuschliefsen.

Da meine ersten Versuche im verflossenen Sommer bei einer Temperatur von 18—22° Reaumür angestellt worden waren, so wollte ich nun auch, nach dem Rathe des Herrn *Gay-Lussac*, den letzten sehr kalten Winter dazu benutzen, diese Versuche bei einer Temperatur = 0° R. zu wiederholen. Den 28. und 29. December wurden bei trockner, heiterer Witterung, und einer Temperatur der Atmosphäre = 0° R. (beim Beginnen des Versuchs) 2 Nadeln vorgenommen, welche, nachdem sie, die eine 50, die andere 45 Minuten lang von ihrer Mitte an gegen ihre Spitze hin mit dem violetten Strahl bestrichen*) worden waren, einen sehr hohen Grad

*) Ich wählte den Ausdruck: *bestreichen*, weil wirklich durch die Bewegung der Linse das Bestreichen des Eisens mit einem Magnet nachgeahmt wird, und *Morichini* ganz nach der Analogie des Bestreichens eine solche Bewegung der Linse vornahm. — Ueb.

von Magnetismus erlangten. Ich bemerkte bei dieser Gelegenheit, daſs es durchaus nicht nöthig ist, die Nadel mit ihrem abgekehrten Ende nun auch dem violetten Strahle zuzukehren, und ihre andere Hälfte mit demselben in entgegengesetzter Richtung zu bestreichen, eine Methode, die ich bei meinen frühern Versuchen befolgte, um ganz die gewöhnliche Methode beim Bestreichen des Magnets nachzuahmen. Auf dieselbe Weise behandelte ich im Februar und März dieses Jahres mehrere andere Nadeln, und erhielt immer schnelle und intensive Magnetisirung derselben. Die Temperatur hielt sich bei diesen letztern Versuchen immer unter 12° R., wie man aus der synoptischen Tabelle der Versuche ersehen kann. Demnach erhielt sich also von 0° bis zu 22° R. (welches ungefähr die Gränzen des Temperatur-Wechsels in der kalten und warmen Jahrszeit seyn mögen) die magnetisirende Kraft des violetten Strahls in gleicher Höhe, und die Verschiedenheit in Absicht auf Temperatur zeigte mithin durchaus keinen Einfluſs auf seine Wirkungen.

Ich sagte in einer Anmerkung zu meiner ersten Abhandlung, daſs es bei dem Hinleiten des violetten Strahls auf die zu magnetisirenden Nadeln sehr förderlich für das leichtere und schnellere Gelingen des Versuchs sey, wenn man dieselbe auf ihrem Metall-Stifte, in der Richtung des magnetischen Meridians befestigt. Ich wollte mich nun beim Magnetisiren mit dem violetten Strahl noch mehr der Methode nähern, die man beim Bestreichen des Magnets befolgt, und beobachtete auch in der That, daſs, wenn man den Nadeln neben der Declination auch die Inclination der Magnetnadel

giebt, der Erfolg noch rascher und auffallender ist. Uebrigens sind diese begleitenden Umstände durchaus nicht wesentlich für das Gelingen der Versuche, und bei jeder andern Richtung, sie mochte auch noch so sehr von der des magnetischen Meridians abweichen, waren dennoch die Resultate so vollkommen entscheidend, dafs sie den Einflufs der primären Ursache des Phänomens, nämlich die magnetisirende Kraft des violetten Strahls, evident beweisen. So erlangten namentlich die im Februar magnetisirten Nadeln die magnetische Eigenschaft ohne Mitwirkung der zwei angeführten Umstände. Zu dieser Betrachtung kommt nun noch eine zweite, nämlich die, dafs nicht magnetisirte Nadeln, obgleich sie zur Zeit, als obige Versuche angestellt wurden, 4 Tage lang auf einem Tische in den Richtungen der magnetischen Declination und Inclination aufgestellt waren, dennoch nur eine ganz schwache, ja, selbst ungewisse Tendenz nach dem Meridian, und durchaus keinen der übrigen Charactere verriethen, welche nur in ihrem Verein eine bestimmte und intensive Magnetisirung bezeichnen, wie man sie mittelst des Magnets, und zunächst diesem, mittelst des violetten Strahls erhält.

Zuletzt mufs bei Angabe der Umstände, welche die magnetisirende Kraft des violetten Strahls in Zweifel setzen könnten, eines Umstandes Erwähnung geschehen, der in der That grofse Aufmerksamkeit verdient, nämlich des Zustandes, in welchem sich die Nadeln vor dem Versuche befinden, indem es sehr leicht geschehen könnte, dafs die eine oder die andere schon vermittelst der zu ihrer Bearbeitung dienenden Instrumente mit einem höhern oder niedern Grade von Magnetismus ausge-

rüstet, aus den Händen des Verfertigers käme. Aber diese Ursache eines möglichen Irrthums würde bei meinen Versuchen immer durch die von mir getroffene Vorsichtsmaaſsregel, den Zustand der Nadeln jedesmal zuvor zu untersuchen, völlig beiseitigt. Ich setzte nämlich die Nadeln zuvor auf einen Tisch, auf welchem der magnetische Meridian verzeichnet war, wartete nun bis die Oscillationen, welche sie anfangs wegen ihrer freien Beweglichkeit auf ihrem Unterstützungspuncte zeigten, aufgehört, und sie eine bestimmte Direction angenommen hatten, welche übrigens bei allen eine verschiedene, und nie die des magnetischen Meridians war, sodann brachte ich sie unter einander bald mit ihren Spitzen, bald mit ihren stumpfen Enden in Berührung, um zu sehen ob etwa magnetische Attraction oder Repulsion Statt finde; hierauf näherte ich sie mit ihren Spitzen den Eisenfeilspänen, um zu sehen, ob sie etwa einigen Einfluſs auf dieselben äuſserten; und nur wenn ich keine von allen diesen Eigenschaften an ihnen entdecken konnte, gebrauchte ich sie zu meinen Versuchen. Die Erzählung meiner frühern Versuche weiſst hinlänglich aus, daſs ich schon damals diese unbedeutend scheinenden aber dennoch nöthigen Cautelen nicht auſser Acht gelassen habe, so wie ich immer auch die Vorsicht gebrauchte, jeden Einfluſs von Magneten oder schon früher magnetisirten Nadeln zu entfernen. Späterhin habe ich sogar noch die Vorsichtsmaaſsregel beobachtet, mich der Eisenfeilspäne, auf welche bereits eine magnetisirte Nadel gewirkt hatte, nie mehr zu fernern Versuchen zu bedienen, in der Voraussetzung, daſs nach *Van-Swinden* die Eisenfeilspäne, die von dem einem Pole

einer magnetisirten Nadel in Büschel gereiht wurden, nun selbst eine Reihe unendlich kleiner Magnete darstellen.

Habe ich nun, bei Beobachtung aller dieser Cautelen vermittelst der einfachen Projektion des focus des violetten Strahls auf die Nadeln innerhalb 15 — 20 — 30 Minuten, und spätestens, bei ungünstigem Zustande der Atmosphäre, innerhalb einer oder zwei Stunden eine vollkommne, starke Magnetisirung derselben erhalten, so glaube ich mit vollem Rechte aus meinen Erfahrungen den Schluſs ziehen zu dürfen, daſs dem violetten Lichtstrahl, besonders gegen seinen äuſsersten Rand hin, das Vermögen zu magnetisiren zukomme, und zwar in einem so hohen Grade, daſs er vor der gleichen Eigenschaft des Magnets in nichts zurückstehe, als in der längern Zeit, welche jener erfordert, um seine Wirkungen hervorzubringen. Zugleich erkläre ich hier, daſs ich unter einer vollständig magnetisirten Nadel eine solche verstehe, welche mit Bestimmtheit und Dauer die magnetische Declination des Orts anzeigt, und die Eigenschaft besitzt, erstens die gleichnamigen Pole anderer magnetisirter Nadeln zurückzustoſsen, die ungleichnamigen dagegen anzuziehen, und zweitens, die Eisenfeilspähne an beiden, oder wenigstens an einem Pole, in Büschel anzureihen. Alle diese Eigenschaften kommen den Nadeln, welche ich besitze, und welche alle im Rande des violetten Strahls magnetisirt worden sind, in sehr entschiedenem Grade zu. Selbst die Inclination zeigte sich bei allen Nadeln sehr deutlich; nur durfte ich sie nicht bei allen mit Zuverlässigkeit der Wirkung des violetten Strahls zuschreiben, da nicht alle Nadeln mit solcher Ge-

nauigkeit ausgearbeitet waren, dafs sie sich auch dem Unterstützungspunkte mit ihren beiden Armen in völligem Gleichgewicht befunden hätten.

So sehr ich indessen alles, was Täuschung veranlassen konnte, bei meinen Versuchen entfernt habe, so waren doch nicht alle Physiker Italiens so glücklich, die Resultate zu erhalten, deren ich mich unter günstigem Einflusse der Atmosphäre immer zu erfreuen hatte. Noch überdiefs überzeugten mich die Notizen, welche der berühmte *Volta* durch Herrn *Paradisi* und den Ritter *Tambroni* mir mittheilen liefs, dafs ich keine der nöthigen Vorsichtsmaafsregeln aufser Acht gelassen habe, um die zu magnetisirenden Nadeln vor dem Einflusse des Erdmagnetismus zu verwahren. Ich kann mir daher die Verschiedenheit der Resultate nur aus irgend einer Verschiedenheit in dem Apparate, oder in der Art, sich desselben zu bedienen, erklären; und diese Vermuthung veranlafst mich hier eine ausführlichere Beschreibung des Apparats, dessen ich mich bediene, mitzutheilen. Ich unterliefs es in meiner ersten Abhandlung in der Meinung, dafs es völlig überflüssig sey. —

Das Licht fange ich in einem dunklen Zimmer vermittelst einer Kugel von Holz auf, längs deren Diameter ein rundes Loch durchläuft; die Mündung dieses Loches selbst hat einen Diameter von 1 Zoll 9,8 Linien. Diese Oeffnung nun kann ich bei Versuchen mit kleinern Nadeln verengen, indem ich an der innern, dem Zimmer zugekehrten, Mündung, eine Scheibe von schwarz gefärbter Pappe oder Blech anbringe, welche in ihrer Mitte eine Oeffnung hat, deren Durchmesser nur 8 Linien be-

trägt. Das Prisma ist von einem englischen Meister, sein Brechungs-Winkel genau = 60°. Die Linse hat eine Concentrations-Kraft = 784. Die gewöhnliche Entfernung des Prismas von dem Blatt Papier, welches das Farbenbild auffangen soll, beträgt ohngefähr 5 Pariser Fuſse. Das Gestelle für die Nadel besteht aus einer verticalen Leiste von Holz, an welcher, ihrer ganzen Länge nach, ein Messingstab befestigt ist; an diesem letztern ist ein horizontaler Arm, ebenfalls von Messing, und etwa einen halben Fuſs lang, angebracht, an dessen freiem Ende sich ein verticaler Stift von Messing befindet, welcher dazu bestimmt ist, die Nadel zu tragen; ein auf die Spitze des Stifts angebrachtes Wachskügelchen erhält die Nadel in der Richtung, die man ihr während des Versuchs geben will. Die meisten Nadeln, deren ich mich bis jetzt bedient habe, sind $2\frac{1}{2}$ Zoll lang, und wiegen 6 Gran. Das Prisma, das Gestelle für die Nadel, und das Blatt Papier, welches das Farbenbild auffängt, sind auf einem beweglichen Tisch befestigt, um mit dem ganzen Apparate, ohne etwas zu verrücken, mit Leichtigkeit dem Laufe der Sonne folgen zu können. Die Entfernung des Gestelles für die Nadel von dem Blatt Papier, welches das Farbenbild auffangen soll, ist nie geringer als 4, nie gröſser als 6 Zolle. Am schwierigsten ist die Beschreibung der Art, wie die Projection des Focus des violetten Strahls geschieht; sie besteht wirklich in einer Art von Bestreichen, welches gleichförmig und nur mäſsig schnell geschehen muſs, ohne je eine rückgängige Bewegung dabei zu machen; auch muſs die Nadel nicht nur an der Oberfläche, sondern auch auf dem Rande von dem Strahle berührt werden.

Ich kann mich indessen nicht überzeugen, daſs es nicht erlaubt seyn sollte, selbst dann, wenn man Nadeln, die bereits schwache, kaum merkliche magnetische Eigenschaften besitzen, den Versuchen unterwirft, und dieselben nach einer kurzen Behandlung, mit allen diesen Eigenschaften im höchsten Grade ausgerüstet erscheinen, aus dieser Erscheinung einen triftigen Beweis für die magnetisirende Kraft des violetten Strahls herzuleiten. Denn wenn eine Nadel, welche nur die Tendenz nach dem magnetischen Meridian verräth, ohne zugleich die Erscheinungen der Repulsion und Attraction, und der Bildung von Büscheln in den Eisenfeilspänen zu zeigen — wie dieses öfters bei Nadeln, welche man einige Zeit vor dem Experimentiren aufbewahrt hält, zu geschehen pflegt —, nach dem Bestreichen mit einem Magnete alle angeführte Eigenschaften in einem hohen Grade erhält, so wird wohl niemand behaupten, daſs diese Nadel bloſs ihrer Tendenz gegen den magnetischen Meridian ihre vollkommne Magnetisirung zu verdanken habe, und niemand wird läugnen können, daſs sie nur allein von dem Magnete alle diejenigen Eigenschaften erhalten habe, welche ihr fehlten, um so vollkommen magnetisirt zu seyn, daſs sie zur Armirung einer Boussole dienen könnte. Erhält man nun ganz dieselbe Resultate, nachdem man eine solche Nadel 30—40 Minuten lang dem Focus des violetten Strahls ausgesetzt hatte, so wird man wohl dem violetten Strahle nicht mit Grund eine Kraft absprechen können, welche man dem Magnete zugesteht! Kennt man denn etwa auſser dem Magnet irgend ein anderes Mittel, welches in so kurzer Zeit so groſse Wirkungen hervorbrächte?

Und ist es denn so vollkommen erwiesen, daſs man die so langsam sich erzeugenden magnetischen Eigenschaften des Eisens, welches lange Zeit hindurch der Atmosphäre — und folglich dem Licht ausgesetzt war, nur ganz allein dem Erdmagnetismus, und nicht vielmehr dem Magnetismus des Lichts zuzuschreiben habe?

Ich brauche mich übrigens über diesen Gegenstand nicht weiter auszulassen, da alle meine Versuche nur mit Nadeln angestellt worden, welche durchaus keine bemerkbare magnetische Eigenschaft verriethen, nur hier und da höchstens vielleicht eine ganz unbestimmte Tendenz nach dem magnetischen Meridian, welche Tendenz selbst ja nur den Nullgrad in der Scale dieser Potenz einnimmt. —

Nach diesen Betrachtungen gehe ich nun zu der Angabe der Versuche über, welche mir über die Existenz oder Nichtexistenz einer Polarität im violetten Lichtstrahl Aufschluſs geben sollten. Um mit desto gröſserer Sicherheit zu meinem Zwecke zu gelangen, glaubte ich vorerst die wahren Grenzen der magnetisirenden Kraft des Lichts vom violetten Strahle abwärts bis zum rothen als dem untersten Strahle im Sonnenspectrum durch Versuche ausmitteln zu müssen.

Meinen ersten Erfahrungen zufolge hatte ich in meiner ersten Abhandlung den Satz aufgestellt, daſs mit Ausschluſs des violetten Strahls den übrigen Strahlen des Sonnenspectrums keine bemerkbare magnetisirende Kraft zukomme. Da aber diese frühern Versuche bloſs die Vergleichung des violetten Strahls mit den übrigen Strahlen zum Zwecke hatten, so hielt ich sie einer sorgfältigern

Wiederholung würdig, bei welcher besonders auf eine längere Fortsetzung derselben Rücksicht genommen werden mufste, als es damals geschah. Ich fing meine Versuche mit dem grünen Strahle, als dem mittlern im Sonnenspectrum an, und ging sodann zu dem rothen, als dem untersten, über. —

Bei Gelegenheit der Versuche, die ich im Februar auf Verlangen mehrerer fremden Gelehrten anstellte, setzte ich die 2 beabsichtigten Versuche mehrere Stunden lang fort, ohne die geringste Spur von Magnetismus an den Nadeln bemerken zu können. Da ich aber meine schriftliche Bemerkungen über diese Versuche verloren habe, so durfte ich sie nicht in die synoptische Tabelle, in welcher alle übrige Versuche aufgezeichnet sind, aufnehmen, und ich sah mich auf diese Art genöthigt, sie noch einmal wiederholen zu müssen; wobei ich sodann folgende Resultate erhielt. Eine Nadel, welche von ihrer Mitte gegen ihre Spitze hin mit dem grünen Strahle bestrichen wurde, zeigte nach 4 Stunden und 50 Minuten folgende magnetische Eigenschaften: sehr schwache Tendenz nach dem magnetischen Meridian, keine Inclination, Repulsion und zwar starke an den Spitzen, aber schwache an den stumpfen Enden, wenn sie mit einer andern magnetisirten Nadel zusammengebracht wurde; Attraction der ungleichnamigen Pole in demselben Verhältnisse wie die Repulsion; ganz unbedeutende Bildung von Büscheln in den Eisenfeilspänen an ihrer Spitze. Alle diese Eigenschaften zusammengenommen erweisen schwache, unvollkommne Magnetisirung, in einer wenigstens 6mal längeren Zeit, als erforderlich gewesen wäre, um durch den violetten Strahl ganz vollkommne

Magnetisirung zu erhalten. Noch muſs ich bemerken, daſs ich den grünen Strahl vermittelst eines Lichtschirms, der nur diesen Strahl allein durchgehen lieſs, isolirte, und die Nadel immer in den obern an das Blaue angrenzenden Theil des grünen Spectrums eingetaucht erhielt.

In dem rothen Strahl zeigte sich bei ganz derselben Behandlung nach Verfluſs von $6\frac{1}{2}$ Stunden nicht die geringste Spur von magnetischer Eigenschaft. Dieses veranlaſste mich, die Nadel in den Mittelpunct des Focus des rothen Strahls einzutauchen; hier nun wurde die Nadel heiſs und schwarz, und das Siegellack, vermittelst dessen das Glashütchen auf die Nadel anbefestigt war, schmolz. Hierauf entfernte ich sie, und sie zeigte nach ihrer Erkaltung folgende Eigenschaften: keine oder überaus schwache Declination, merkliche Repulsion zwischen den Spitzen, durchaus keine zwischen den stumpfen Enden; und nicht die geringste Attraction der ungleichnamigen Pole.

Dieser Versuch war aber kein reiner, da eine fremdartige Ursache dabei ins Spiel kam, eine Ursache, welche selbst in Erweckung magnetischer Eigenschaften thätig seyn konnte, wie die in einem erwärmten Harze erregte Electricität. Ich glaubte daher die undeutlichen Spuren einer schwachen unvollkommnen Magnetisirung, welche die Nadel erst unter den angeführten Umständen, nach zuvor 6 Stunden lang fruchtlos fortgesetzter Operation, zeigte, nicht sowohl dem rothen Strahle, sondern vielmehr der Erweckung der Harz-Electricität zuschreiben zu müssen. Um jeden Zweifel darüber zu beseitigen, entschloſs ich mich, den Ver-

such mit einer Nadel zu wiederholen, welche ich eigens dazu ohne Hütchen und Siegellack verfertigen liefs. Die Nadel verrieth auch in der That nach $7\frac{1}{2}$ Stunden lang fortgesetzter Behandlung durchaus keine Spur von magnetischen Eigenschaften, welche sich durch die gewöhnlichen Untersuchungsmittel hätten zu erkennen geben können. —

Will man daher für die magnetisirende Kraft des Lichts eine Grenze festsetzen, so muſs man dieselbe, diesen Erfahrungen zufolge, in den grünen Strahl setzen, und es ist gerade auch in diesem Strahle, gegen den blauen Strahl hin, die Grenze der Wärmestrahlen. Die grüne Farbe, in die sich die Natur in der Pflanzenwelt kleidet, schien auf diese Art in einer gewissen Beziehung mit der Quantität von Wärmestoff und von magnetischem Fluidum zu stehen, in einer Beziehung, wie sie eben für das Leben der Pflanzen förderlich wäre. —

Was die Grenze der magnetisirenden Kraft des Lichts über den violetten Strahl hinaus in der Gegend der chemischen oder desoxydirenden Strahlen betrifft, so hatte ich zu jener Zeit noch nicht versucht, diese letztere unabhängig von dem violetten Strahl auf die Nadeln hinzuleiten, weil ich die sichere Hinleitung von unsichtbaren Strahlen auf eine Nadel wirklich für eine schwürige Aufgabe hielt; aber die in der Folge anzuführenden Versuche, in welchen die Nadeln bis auf 2 Zolle über den Rand des violetten Strahls hinauf, in die chemischen Strahlen eingetaucht wurden, erweisen vollkommen, daſs die magnetisirende Kraft sich bis auf diese Distanz hin erhalte, und es ist wahrscheinlich, daſs sich dieselbe über den violetten

Strahl hinaus eben so weit nach oben, als nach unten zu erstrecke.

Meine Untersuchungen auf die Wärmestrahlen abwärts über den untern Rand des rothen Strahls hinaus auszudehnen, schien mir nach den Resultaten, welche mir die Versuche über den rothen Strahl lieferten, ganz zwecklos, besonders, da noch überdieſs die Erfahrung lehrt, daſs der Wärmestoff, wenigstens wenn er angehäuft ist, ein entmagnetisirendes Mittel sey, eine Erfahrung, welche keinem Verfertiger von Magnetnadeln unbekannt ist, und von deren Wahrheit man sich leicht überzeugen kann, wenn man 2 Nadeln, von denen die eine magnetisch ist, die andere nicht, in den Focus der unzersetzten Sonnenstrahlen bringt; die erstere wird dabei an Intensität ihrer magnetischen Eigenschaften verlieren, wenn der Focus der Sonnenstrahlen so auf sie hingeleitet wird, daſs fühlbare Erhitzung dadurch entsteht; die zweite dagegen wird magnetische Eigenschaften in desto höherem Grade erreichen, je rascher man bei Hinleitung des Sonnenlichts auf sie, zu Werke geht, um dadurch eine bedeutende Erhitzung der Nadel zu verhindern. Eine von mir auf diese Art behandelte Nadel bedurfte — wie man aus der Tabelle ersehen kann — 2 Stunden Zeit, um einen mittelmäſsigen Grad von Magnetismus zu erhalten, welcher aber immer wieder an Intensität verlor, so oft fühlbare Erhitzung erfolgte. —

Ich sagte kurz zuvor, daſs ich die chemischen Strahlen über den äuſsersten Rand des violetten Strahls hinaus in Absicht auf ihre Fähigkeit, die Nadeln zu magnetisiren, nicht untersucht habe;

weil ich die Projection unsichtbarer Strahlen auf dieselben ohne die Beihülfe eines Lichtstrahls, der den Experimentator leiten könnte, für etwas sehr schwieriges hielt. Bei näherer Betrachtung dieser Schwierigkeit fafste ich die Hoffnung, sie überwinden, oder wenigstens auf folgende Art ihr ausweichen zu können. So dunkel man auch ein Zimmer machen mag, in welchem man diese Versuche immer anstellen muss, so sammelt doch immer eine Linse von bedeutender Stärke, wie z. B. die Linse, deren ich mich bediene, in ihrem Felde so viele Strahlen, als hinreichend sind, um den Focus, in welchem sich dieselben vereinigen, sichtbar zu machen. Da mir nun bereits aus einem frühern Versuch die Eigenschaft der unzersetzten Sonnenstrahlen, die ihrem Focus ausgesetzten Nadeln zu magnetisiren, bekannt war, so durfte ich nicht besorgen, dafs das schwache matte Licht des Zimmers, welches ich mit den chemischen Strahlen vereinigen mufste, fühlbar auf die magnetisirende Kraft dieser letzteren einfliefsen werde. Ich hielt daher eine Nadel zuerst in der Entfernung von 2 Zollen über dem obern Rande des violetten Strahls, so dafs zu Anfange des Versuchs, ungefähr 50 Minuten lang, kein Theil der Nadel das Feld der Linse berührte, hierauf rückte ich mit ihr herab bis auf die Stelle, wo eine ganz geringe Portion violetten Lichts den ganz matten Focus, in welchen die Nadel eingetaucht war, zu färben anfing, und ich erhielt in der That nach Verfluss einer Stunde und 40 Minuten vollständige Magnetisirung der Nadel, nur war sie etwas schwächer, als man sie gewöhnlich im Brennpuncte des violetten Strahls erhält. In der Tabelle sind die magnetischen Eigenschaften

dieser Nadel, und die progressive Entwicklung derselben angegeben. Da der trübe Himmel für diesen Versuch nicht sehr günstig gewesen war, indem auch wirklich die Resultate nicht mit der Dauer des Versuchs im Verhältnifs stunden, so wiederholte ich denselben am 18. April, und brachte dabei die Nadel in die entgegengesetzte Richtung von der, welche sie im ersten Versuch hatte, damit mir dieser Versuch auch zugleich zur Bestimmung der Polarität der magnetischen Strahlen, im Falle sie eine solche besitzen sollten, dienen könnte. Der Erfolg dieses Versuches, dessen nähere Umstände man in der Tabelle angegeben findet, ist ganz übereinstimmend mit dem des ersten Versuchs, und erweiset hinlänglich, dafs sich die magnetisirende Kraft bis in die Gegend der chemischen Strahlen über den violetten Strahl hinaus erstrecke. —

Aus den Resultaten der zwei so eben angeführten Versuche glaube ich schliefsen zu dürfen, dafs die chemischen Strahlen, isolirt vom violetten Strahl, die magnetisirende Kraft besitzen. Jedoch wurde man nur dann erst, wenn man das violette, und die darauf folgende Farbenbilder bis zum Grünen herab, isolirt von den chemischen Strahlen darstellen, und nun so den Versuchen unterwerfen könnte, das Problem vollständig auflösen können, ob den chemischen Strahlen ausschliefsend, oder aber nebst ihnen auch den violetten, und den auf ihn folgenden Strahlen bis zum Grünen herab, nur in verschiedener Proportion, die Fähigkeit den Stahl zu magnetisiren, zukomme.

Vielleicht könnte man diese Trennung beiderlei Arten von Strahlen erhalten, wenn man zwischen

die durch das Prisma gebrochenen Strahlen, und das das Farbenbild auffangende Blatt Papier irgend eine durchsichtige Substanz oder Solution brächte, welche die chemischen Strahlen einsaugte, und blofs die leuchtenden Strahlen durchgehen liefse. Aber selbst wenn sich eine solche Substanz fände, könnte man nie ganz sicher seyn, dafs eine vollständige Trennung der beiderlei Strahlen Statt finde; denn die Einwirkung selbst der chemischen Strahlen auf eine solche Substanz würde die Durchsichtigkeit derselben mehr oder weniger zerstören, so dafs also von einem solchen Versuche nie glückliche Resultate zu hoffen wären. —

In Ermanglung eines directen Mittels, nahm ich nun meine Zuflucht zu einem indirecten. *Bouguer* fand durch Versuche (S. *Smith's* Optik), dafs das Mondlicht zur Zeit des Vollmonds 300,000 mal schwächer ist, als das Sonnenlicht. *Smith* hat durch geometrische Beweise (ebendaselbst) dargethan, dafs das Mondlicht nur 90,000 mal schwächer sey, als das Sonnenlicht. Er glaubt nun, dafs der Unterschied zwischen seinen Berechnungen und den Resultaten, wie sie *Bouguer's* Versuche liefern, von einer im Mond selbst geschehenden Absorption des Lichts herrühre, einer Absorption, welche man bei geometrischen Demonstrationen nicht in Anschlag bringt. Auch ist es eine bekannte Sache, dafs man in den Mondstrahlen, selbst wenn sie durch die stärksten Linsen concentrirt werden, nicht die geringste Spur von Wärmestrahlen entdeckt, wenigstens nie in so grofser Quantität, dafs sie selbst für die empfindlichsten Thermometer und Thermoscope fühlbar würden. Sey es nun, dafs die chemischen Strahlen ebenfalls, wie die Wärme-

strahlen, vom Mondkörper absorbirt, oder aber dafs sie in Proportion mit den leuchtenden Strahlen zurückgeworfen werden, so könnte man dennoch weder nach *Smith's* noch nach *Bouguer's* Angaben über die Verschiedenheit der Intensität zwischen Mond- und Sonnenlicht, die Wirkungen der magnetisirenden Kraft des violetten Strahls des Mondspectrum's anders erhalten, als wenn man den Versuch eine 90,000 mal längere Zeit hindurch fortsetzte, als die Zeit ist, innerhalb welcher die violetten Strahlen des Sonnenspectrum's ihre Wirkungen äufsern. Es konnte daher freilich in dem im März während des Vollmondes angestellten und mehrere Abende hindurch fortgesetzten Versuche die Nadel nach nur 12 Stunden lang fortgesetzter Projection des violetten Mondstrahls auf sie, keine deutliche noch viel weniger vollkommne magnetische Eigenschaften erhalten, aber demungeachtet nahm sie die Richtung des magnetischen Meridians an, und zeigte an ihrem stumpfen Ende eine ganz geringe Repulsion des gleichnamigen Endes einer andern schwach magnetisirten Nadel, deren Spitze übrigens die Spitze der ersteren anzog. Diefs alles beweifet, dafs diese wiewohl schwachen Zeichen von Magnetismus eher den chemischen Strahlen, welche in weit gröfserer Proportion als die violetten vom Monde zurückgeschickt werden, als diesen letzteren zugeschrieben werden müssen, weil zwischen der Differenz der Zahlen 1 und 90,000 einerseits, welche die Dichtigkeit der Sonnen- und Mondstrahlen ausdrücken, und der Zahlen 1 und 24 andrerseits, durch welche die Zeiten der Erscheinung der ersten magnetischen Spuren im violetten Sonnen- und Mondstrahl ausgedrückt wird,

durchaus kein Verhältniſs Statt findet. Man mag übrigens auf diese Resultate Gewicht legen, oder nicht, so bleibt dennoch das Gewicht der früher angeführten Erfahrungen zu sehr überwiegend, als daſs man den chemischen Strahlen in ihrem isolirten Zustande die Eigenschaft, zu magnetisiren, absprechen könnte *).

Die im verflossenen Sommer und Winter mit vielen Nadeln angestellten Versuche, und einige Anomalien, deren bereits in meiner ersten Abhandlung Erwähnung geschah, gaben mir die Hoffnung, selbst die Polarität der magnetisirenden Strahlen bestimmen zu können, wenn anders eine solche ihnen zukäme. Um im Gange dieser Untersuchung mehr Ordnung zu beobachten, ging ich von der Hypothese aus, daſs sich die Polarität entweder 1) über oder unter dem Rande — oder aber 2) in den beiden Seiten, oder endlich 3) in der verticalen Achse des violetten Farbenbildes zeigen müſste. —

Dieser Hypothese nach, welche ich bloſs zur planmäſsigern Verfolgung der Versuche erdacht hatte, brachte ich die Nadeln in die 7 verschiedene Richtungen, wie sie in der beigefügten Tafel (Tab. I.) verzeichnet sind. —

In Fig. I. sind die Nadeln in horizontaler Richtung von einer Seite des violetten Farbenbilds nach der andern hin gekehrt, vorgestellt. — Als sie in dieser Stellung mit dem Focus des violetten Strahls,

*) Man muſs überdieſs bemerken, daſs, da der Versuch mit den Mondstrahlen mehrere Abende hindurch fortgesetzt wurde, die Mondscheibe nicht immer, wie im Vollmonde, alle ihre Strahlen reflectirte. —

die eine A in der Richtung von Süden nach Norden, die andere B in der von Norden nach Süden, bestrichen wurden, erlangten sie Polaritäten, die ganz der Richtung des Bestreichens entsprachen.

In Fig. II. ist eine Nadel vorgestellt, welche in A mit ihrer Spitze, welche in das violette Spectrum in der Richtung nach dessen verticaler Achse hin, eingetaucht ist, nach Norden, und in B mit ihrem stumpfen Ende in entgegengesetzter Richtung, nach Süden gekehrt ist. Die Projection des Focus geschah hier von den Seiten des Spectrums gegen dessen verticale Achse hin, immer bloſs auf die in das Spectrum eingetauchte Portion der Nadel, und auch hier ward die Polarität der Nadel durch die Direction der Extremitäten derselben, und durch die Direction der Projection selbst, bestimmt; die Spitze nämlich wurde zum Nord- das stumpfe Ende zum Süd-Pol. —

In Fig. III. ist eine Nadel vorgestellt, welche mit ihrer Spitze zuerst, in A, gegen den nördlichen, sodann, in B, gegen den südlichen Rand des violetten Spectrum's gekehrt ist, während jedesmal die andere Hälfte der Nadel vermittelst eines Lichtschirms verdeckt gehalten wurde. Die Projection des Focus des violetten Strahls auf diese Nadel geschah in der Richtung von ihrer Mitte gegen ihre Spitze hin, und sie erhielt mit ihrer Spitze die Direction gegen Norden, mit ihrem stumpfen Ende die gegen Süden. Diese Nadel erlangte vor allen übrigen in kürzester Zeit die vollkommensten magnetischen Eigenschaften. Es folgt hieraus, daſs das Umkehren der Direction der Spitze der Nadel die progressive Entwicklung ihrer magnetischen Eigen-

schaften durchaus nicht retardirte. — Da ich diese und die beiden folgenden Richtungen der Nadeln wählte, um die Hypothese über die Polaritäten in den beiden Seitenhälften des Spectrums zu prüfen; so war es nöthig, die andere Hälfte desselben während dem Versuche zu verdecken, damit nicht die concentrirende Linse in ihrem Focus die beiden entgegengesetzten Pole vereinigen oder wenigstens nähern könnte, sondern jedesmal nur einen dieser Pole durchgehen lassen mufste. Es ist überflüssig zu bemerken, dafs bei diesen Versuchen der die eine Hälfte des Spectrums verdeckende Lichtschirm zwischen das Prisma und die concentrirende Linse gestellt werden mufs.

In Fig. IV. ist eine Nadel vorgestellt, welche in A mit ihrer etwas abwärts geneigten Spitze gegen den südlichen, sodann in B mit ihrem ebenfalls geneigten stumpfen Ende gegen den nördlichen Rand des Spectrums gekehrt ist, während wieder die andere Hälfte des Spectrums verdeckt wurde. Auch diese Nadel wurde magnetisch, und erhielt an ihrer Spitze einen Nord- an ihrem stumpfen Ende einen Süd-Pol. —

In Fig. V. ist eine Nadel vorgestellt, welche ganz die entgegengesetzte Richtung von der in Fig. IV. hat, sowohl in Absicht auf die Direction der Nadel, als auch in Absicht auf die Direction der Projection des Spectrums, welche letztere nach den beiden Extremitäten der Nadel hin in entgegengesetzter Richtung geschah. Auch hier wurde die Nadel magnetisch, und erhielt dieselben Pole wie in Fig. IV.

In Fig. VI. ist eine Nadel vorgestellt, welche mit ihrem stumpfen Ende in die Höhe gerichtet ist, und zwar so, daſs in A ihr Unterstützungspunct genau in dem obern Saume des violetten Strahls angebracht, in B aber derselbe etwas unter diesen Saum herabgerückt ist. Die Projection des Focus des violetten Strahls geschah zuerst von oben nach unten gegen die Spitze, hierauf von unten nach oben gegen das stumpfe Ende hin; die Magnetisirung erfolgte sehr langsam, und war schwach, wiewohl vollständig, die Spitze der Nadel war gegen Norden gerichtet.

In Fig. VII. ist eine Nadel vorgestellt, welche in A, mit ihrer Spitze gegen den obern Rand des violetten Strahls gekehrt ist, in B aber, mit ihrem Unterstützungspuncte auf diesem Rande selbst ruhend, ihr stumpfes Ende abwärts gerichtet hat, während die untere Hälfte des Spectrums verdeckt gehalten wurde. Die Projection geschah hier zuerst von unten nach oben gegen die Spitze, hierauf von oben nach unten gegen das stumpfe Ende der Nadel hin. Die Magnetisirung war unvollständig und schwach, jedoch zeigte die Spitze die Direction nach Norden.

Die Resultate dieser Versuche stimmen zu keiner der 3 Hypothesen, welche ich über die Polarität der magnetisirenden Strahlen aufstellte. Denn die Resultate der 1ten und 2ten Richtung der Nadeln lassen eine Polarität in den beiden Seiten des violetten Spectrums vermuthen, welcher Annahme aber die Resultate der 3ten, 4ten und 5ten Richtung widerstreiten; dagegen vertragen sich die Resultate der 6ten und 7ten Richtung nicht mit der Annah-

me der Polarität im obern und untern Rande des Spectrums, und endlich schliefsen die Resultate der 2ten, 3ten und 4ten Richtung die Annahme der Polarität in der verticalen Achse des Spectrums aus. Ich wage nicht über eine so delicate Frage meine Meinung auszusprechen, ehe neue, wiederholte und abgeänderte Versuche eine hinlängliche Menge von Erfahrungen darbieten, um daraus einen Schluſs zu ziehen, welcher jeden fernern Zweifel ausschlöſse. Es wäre auch möglich, daſs nicht den magnetisirenden Strahlen selbst eine Polarität zukomme, sondern daſs diese letztere bloſs eine Eigenschaft wäre, welche das Eisen und der Stahl erst bei der Sättigung mit magnetischem Fluidum erhielte. In diesem Fall wäre die Hypothese von 2 Flüssigkeiten, einem nördlichen und einem südlichen, bloſs auf das Fluidum anwendbar, welches in den Körpern selbst, vorzüglich aber in dem magnetisirten Eisen angehäuft wäre. Man könnte sich etwa von der Art, wie dieses geschähe, aus dem Beispiele der Saturation einer Kaliauflösung mit hyperoxygenirter Salzsäure eine Vorstellung machen. Hier nämlich trennt sich diese Säure in gemeine Salzsäure und in hyperoxygenirte Salzsäure, und es bilden sich in ein und derselben Flüssigkeit zweierlei Salze, nämlich salzsaures Kali und hyperoxygenirtsalzsaures Kali. Es ist dieses zwar eine gewagte Vergleichung, ich habe sie aber auch nur aufgestellt, um die Möglichkeit der Sache faſslicher darzustellen. —

Um die Unverträglichkeit einer Polarität in den magnetisirenden Strahlen mit den erwähnten Erfahrungen besser anzusehen, darf man nur die gewöhnliche Methode der Erweckung des Magnetis-

mus mit den bei der Projection des Focus des violetten Strahls befolgten Methoden vergleichen. Hierbei ergiebt sich, daſs weder die Methode, den Focus des violetten Strahls auf die ganze Nadel in der Richtung gegen Norden oder gegen Süden hinzuleiten, noch die andere Methode, mit dem Focus des violetten Strahls bloſs eine Hälfte der Nadel, und diese zwar nur entweder in der Richtung gegen Norden, oder in der gegen Süden zu bestreichen, mit irgend einer der gewöhnlichen Methoden des Bestreichens der Magnete übereinkomme, man mag nun nur einen oder zwei Pole im Focus des violetten Strahls annehmen. Der in Fig. II. angegebenen Methode würde sich, im Falle man in den Seitenhälften des violetten Spectrums eine Polarität annehmen wollte, die Methode von *Micheli* *) noch am meisten nähern. Alle übrigen bei der Projection des violetten Strahls von mir befolgten Methoden, besonders aber die in Fig. III., IV. und V. angegebenen, stimmen nicht nur mit keiner der bekannten Methoden überein, sondern sie stehen sogar im offenbaren Widerspruch mit den anerkannten Gesetzen der Mittheilung des Erdmagnetismus. Wollte man daher aus den von mir angestellten Versuchen einen Schluſs auf die Polarität der magnetisirenden Strahlen ziehen, so müſste dieser dahin gehen, daſs eine solche in diesen Strahlen gar nicht existire. Ich bekenne jedoch, daſs meine Versuche noch nicht genug entscheidend sind, um diese Polarität ganz auszuschlieſsen, aber immerhin beweiſsen sie so viel dagegen, daſs diese Polarität, wenn nicht neue Untersuchungen über ihre Existenz be-

*) *Haüy.* Elemens de Physique. Vol. II.

lehren werden, höchst unwahrscheinlich bleiben muſs. Ich muſs übrigens noch bemerken, daſs bei meinen bisherigen zahlreichen Versuchen über die magnetisirende Kraft des violetten Strahls, vorzüglich zwei Umstände beigetragen haben, den Nadeln die nördliche Polarität zu ertheilen. Der eine Umstand ist der, daſs die eine Extremität meiner Nadeln eine Spitze darstellt; es geschieht nämlich in gleicher Zeit und unter sonst gleichen Umständen die Magnetisirung der Nadeln weit leichter, und selbst weit vollkommner, wenn man den violetten Strahl auf ihre Spitze, als wenn man ihn auf ihr stumpfes Ende hinleitet. Der andere Umstand ist der, daſs diejenige Extremität der Nadel, welche man die längste Zeit hindurch dem violetten Strahle aussetzt, sich immer am liebsten gegen Norden kehrt, ein Umstand, der über viele von mir beobachtete, in meiner ersten Abhandlung angeführte Anomalien Aufschluſs giebt, namentlich über die Anomalie, welche ich beobachtete, als ich die Nadeln von der einen Seite des Spectrums auf die andere herüberbrachte, und den violetten Strahl zuerst auf die Spitze, sodann auf das stumpfe Ende derselben hinleitete, aber so, daſs die eine Extremität länger als die andere in diesen Strahl eingetaucht erhalten wurde. —

Zuletzt glaubte ich auch noch über das Licht der brennbaren Körper unserer Erde Versuche anstellen zu müssen, welche mich über das Daseyn von magnetisirenden Strahlen in demselben, wie sie sich im directen, und im vom Monde reflectirten Sonnenlicht finden, unterrichten könnten. Aber schon beim Beginnen dieser Versuche ergab sich, daſs das Licht der brennbaren Körper, so lebhaft

es auch immer seyn mag, dennoch nie ein Farbenbild giebt, welches in Absicht auf Deutlichkeit und Lebhaftigkeit der colorirten Felder mit dem Farbenbilde der Sonnenstrahlen oder auch nur mit dem der Mondstrahlen zu vergleichen wäre. Dieses konnte vielleicht davon herrühren, daſs ich mich nur einer einfachen argandischen Lampe mit zirkelförmigen Docht bediente, ohne irgend einen reflectirenden Spiegel oder ein anderes Hülfsmittel die Strahlen zu concentriren, damit zu verbinden. Die Talg- und Wachslichter zeigten sich nicht wirksamer als die mit Olivenöl genährte Lampe. — Ueberdieſs überzeugte ich mich sogleich aus dem unbedeutenden Umfang des violetten Farbenbildes, das noch zudem mehr blau als violett war, — wie wenig für das Gelingen der Versuche zu hoffen sey. Denn obgleich ich den angeführten directen Erfahrungen zufolge geneigt bin zu glauben, daſs nicht sowohl die violetten als vielmehr die chemischen Strahlen, die magnetisirenden Strahlen seyen, so läſst mich doch die Verwandtschaft beider Arten von Strahlen, und die Coincidenz ihres Brennpunctes, mit Grund vermuthen, daſs sie nie getrennt vorkommen, und daſs folglich die Intensität des violetten Strahls auf eine verhältniſsmäſsige Intensität der chemischen Strahlen schlieſsen lasse. Wie dem auch seyn mag, so ist gewiſs, daſs eine dem Versuche unterworfene Nadel nach 8 Stunden lang fortgesetzter Projection des besagten violetten Strahls auf sie, nicht einmal die Tendenz gegen den magnetischen Meridian erlangte. Dieser Versuch verdient übrigens mit Beihülfe eines das Licht stark condensirenden Apparats wiederholt, und auf eine gröſsere Zahl verbrennlicher, vorzüglich mit

blauer Flamme brennenden Körpern ausgedehnt zu werden; isolirt, wie ich ihn hier vorlege, kann er zu keinem Schlusse führen. Meine Geschäfte erlaubten mir bis jetzt nicht, mich weiter mit diesen Versuchen zu beschäftigen, so wie sie mich auch bis jetzt an der Fortsetzung der Untersuchungen über die electrischen Strahlen im Sonnenlichte, und die Identität oder Nicht-Identität derselben mit den magnetisirenden Strahlen, verhinderten. Es ist mir alles bekannt, was für und gegen diese Identität geschrieben worden ist; ich glaube aber, daſs die in neuern Zeiten durch *Volta's* merkwürdige Entdeckung näher bekannt gewordene wechselseitige Beziehungen dieser zwei Agentien, jetzt zu bestimmten Resultaten führen werden. —

Indessen schlieſse ich damit, daſs die hier vorgelegten Erfahrungen die Existenz einer magnetisirenden Kraft in dem Lichte, vorzüglich im äuſsersten Rande des violetten Strahls immer mehr bestätigen, und die gröſste Wahrscheinlichkeit geben, daſs diese Kraft nicht sowohl den violetten, als vielmehr den chemischen oder desoxydirenden Strahlen zukomme. —

Wird diese neue Eigenschaft des Lichts durch die Versuche anderer Physiker bestätigt, woran ich gar nicht zweifle, so muſs man deſswegen nicht gerade, wie einige befürchteten, von dem Erdmagnetismus abstrahiren. Die Körper unserer Erde könnten nämlich aus den Sonnenstrahlen das magnetische Fluidum einsaugen, wie sie aus denselben den Licht- und Wärmestoff einsaugen, und sodann dasselbe, gerade wie diese beiden andern Flüssigkeiten, bei dem beständigen Wechsel von Zerse-

tzungen und Wiederverbindungen, immer wieder aus sich entwickeln. Das Eisen würde sich dem zufolge zum magnetischen Fluidum verhalten, wie sich die Pyrophoren zum Wärmestoff und die natürlichen Phosphoren zum Lichtstoff verhalten.

Nachschrift.

In der ersten Tafel sind die verschiedenen Directionen der Nadeln nach Süden und Norden vorgestellt. — Auf diese Weise habe ich mich der Mühe überhoben, im Verlaufe der Abhandlung die Beschreibung der Stellungen zu oft wiederholen zu müssen, denn ein Blick auf die Tafel reicht hin, um sich dieselbe zu vergegenwärtigen. Nur muſs ich dabei bemerken, daſs obgleich auf der Tafel, besonders in den 5 ersten Figuren, die Nadeln mit ihren Polen genau die Richtung des magnetischen Meridians haben, sie sich dennoch in den Versuchen selbst immer mehr oder weniger sowohl von dem wahren als von dem magnetischen Meridian entfernten. —

Die 2 folgenden Tafeln geben die synoptische Tabelle der Versuche. — In den 3 ersten Colonnen, welche bestimmt sind, den Zustand der Atmosphäre in Absicht auf den Stand des Thermometers, Barometers und Hygrometers anzuzeigen, wurde bei Angabe dieser Verhältnisse das Mittel gezogen aus 2 Beobachtungen, welche täglich die eine Morgens 7 Uhr, die andere Nachmittags 2 Uhr, im Observatorium im Collegio romano gemacht werden. Da nun alle Versuche mit den Sonnenstrahlen innerhalb des zwischen beiden Be-

obachtungen enthaltenen Zeitraums angestellt worden sind, und ihre Dauer, selbst wenn sie sich auf 30 Minuten beschränkte, von Veränderungen in den angeführten Zuständen der Atmosphäre begleitet seyn konnten, so glaubte ich das Mittel aus obigen 2 Beobachtungen, der Angabe der Zustände der Atmosphäre, wie sie zu Anfange, und wieder, wie sie zu Ende jedes Versuchs waren, vorziehen zu müssen. Indessen läugne ich nicht, daſs das aus diesen beiden letztern Beobachtungen gezogene Mittel eine genauere Angabe geliefert hätte; denn so war z. B. die Temperatur zu Anfange der 2 Versuche am 28. und 29. December 1812. in dem Zimmer, in welchem die Versuche angestellt wurden = 0° R., und sie hatte sich zu Ende der Versuche noch nicht bis auf den Grad erhoben, welcher in der Tabelle, als das Mittel zwischen den 2 obigen Beobachtungen, angegeben ist. Hätte ich die ohne allen Zweifel genauere Methode befolgt, das Mittel aus dem Zustande der Atmosphäre zu ziehen, wie er sich zu Anfange und zu Ende der Versuche zeigte, so würde mir dieses die ohnediefs mit diesen Versuchen verbundnen Ungelegenheiten nur noch vermehrt haben. — Bei den mit den Mondstrahlen angestellten Versuchen, wurden die Zustände der Atmosphäre nach dem einzigen Resultat der meteorologischen Beobachtung, welche Abends 9 Uhr in demselben Observatorium gemacht wurden, angegeben. —

Der Zustand der Atmosphäre, welcher am meisten auf die Versuche einfliefst, ist der hygrometrische, und in so fern wäre es nöthig gewesen, nicht nur das Mittel aus 2 dem Anfange und dem Ende eines jeden Versuchs näher liegenden Beobachtun-

gen anzugeben, sondern selbst über die schnellen Veränderungen, die man in Absicht auf die Feuchtigkeit der Atmosphäre so häufig beobachtet, besonders aber im Frühlinge, in welcher Jahreszeit ich gerade diese Versuche anstellte, genaue Rechnung abzulegen. Ich gestehe daher ein, daſs in dieser Beziehung meine Tabelle unvollständig ist, obgleich ich durch die in der letzten Colonne angegebenen Beobachtungen diesem Mangel einigermaſsen abzuhelfen gesucht habe.

Die Zahl der Versuche über den violetten Strahl ist weit gröſser als die Zahl der in der 1ten Tabelle aufgezeichneten Versuche. Alle Versuche, die der ersten Abhandlung zur Basis dienten, und noch viele andere späterhin wiederholte, sind nicht darunter begriffen, weil ich zum Theil die Nadeln, zum Theil meine schriftlichen Bemerkungen darüber verloren habe. Ich lieſs mir vom Mechanicus *Lusberg* 48 Nadeln verfertigen, und diese alle, bis auf 3 (welche mir zu Versuchen über die Electricität der Voltaischen Säule dienten, von denen ich vielleicht in der Folge Rechenschaft ablegen werde) wurden zu diesen Versuchen, und zwar mehrentheils zu denen über den violetten Strahl, angewandt, ohne daſs in Absicht auf das Hauptfactum, nämlich, die magnetisirende Kraft des violetten Strahls eine einzige Ausnahme Statt gefunden hätte. —

Abhandlung
über
die nährende Kraft der Substanzen, welche keinen Stickstoff enthalten.

Vom
Dr. MAGENDIE in Paris *).

Herr *Magendie* hat sich vorgenommen, ein schweres Problem zu lösen, er will den Einfluſs der vom Stickstoff befreiten Nahrungsmittel auf das thierische Leben bestimmen.

Da die Hunde, was die Nahrung betrifft, dem Menschen am nächsten kommen, so hat er diese zu seinen Versuchen gewählt.

Die zu den Versuchen bestimmten Hunde wurden nach und nach mit Zucker, mit Gummi, Oel und Butter genährt, alles rein vegetabilische Körper, welche keine Spur von Stickstoff enthalten.

Ein kleiner 3jähriger Hund bekam weiter nichts als Zucker zu essen, und destillirtes Wasser zum Getränk.

Während den ersten sieben Tagen schien ihm diese Lebensart recht gut zu bekommen, er aſs und trank mit Appetit wie gewöhnlich. In der 2ten Woche fing er an mager zu werden, obgleich er sehr viel, d. h. täglich ein halbes Pfund Zucker zu sich nahm.

---

*) Aus den Annales de chimie et de physique. (Frei bearbeitet). *A. Vogel.*

Die Magerkeit nahm späterhin zu; das Thier verlor seine Munterkeit, es entstand auf beiden Augen ein Geschwür, welches zu fliefsen anfing.

Seine Kräfte waren fast gänzlich verschwunden, obgleich er täglich noch 3 bis 4 Unzen Zucker genofs; die Schwäche wurde so grofs, dafs er weder kauen noch schlucken konnte; er starb am 32sten Tage des Versuches.

Der Cadaver wurde mit der nöthigen Vorsicht geöffnet. Man bemerkte eine fast gänzliche Abwesenheit des Fettes; die Muskeln waren auf $\frac{5}{6}$ ihres Volumens reducirt; der Magen und die Eingeweide waren stark zusammengeschrumpft.

Die Flüssigkeiten, welche sich in der Gallenblase und Urinblase befanden, wurden von Hrn. *Chevreul* chemisch untersucht. Dieser hat gefunden, dafs der Urin keine Phosphorsäure und keine Harnsäure enthielt, wie es doch immer bei den fleischfressenden Thieren der Fall ist, und dafs in der Galle eine beträchtliche Quantität Picromel, wie in der Galle der grasfressenden Thiere, vorhanden war. Auch die Excremente enthielten nur sehr wenig Stickstoff.

Dieser Versuch ist mehrere Male wiederholt worden, und hat immer die nämlichen Resultate gegeben.

Hr. *Magendie* hat hierauf die Hunde mit Oel, Butter und Gummi gefüttert, wo sich analoge Wirkungen mit Ausnahme des Geschwürs auf den Augen gezeigt haben, woraus der Verfasser schliefst, dafs fleischfressende Thiere ohne stickstoffhaltige Nahrungsmittel für die Dauer nicht leben können.

Vermischte Bemerkungen.

1) Ueber Ausscheidung des Silbers aus dem Hornsilber durch Zink.

Vom

Professor FISCHER in Breslau.

Ich habe bereits im J. 1812. ein Verfahren bekannt gemacht, durch welches das Silber aus dem Hornsilber ohne alle Mühe und beinahe auch ohne alle Kosten wieder herzustellen sey: nämlich durch die galvanisch-einfache Kette (*Gilbert's* Annalen der Physik Bd. 42. S. 90.) So viel mir bekannt, ist jedoch dieses Verfahren von Niemanden berücksichtigt worden; ja im J. 1815. hielt ein sehr wissenschaftlich gebildeter praktischer Chemiker in unserer philomatischen Gesellschaft einen Vortrag über das Feinmachen des Silbers, in welchem alle bisherigen Verfahrungsarten geprüft und verworfen; und die Darstellung aus dem blausauren Silber als die vorzüglichste angepriesen worden ist, ohne dafs mein Verfahren auch nur erwähnt worden wäre; und auf mein Befremden hierüber, erhielt ich die mehr ernste als scherzhafte Erklärung „der Galvanismus sey dem Praktiker zu vornehm." Da ich mich jedoch in diesen 5 Jahren von der Zweckmäfsigkeit und Vorzüglichkeit dieses Verfahrens vollkommen überzeugt habe, so glaube ich die

Chemiker von neuem darauf aufmerksam machen zu dürfen. Um jedoch jenes — Vorurtheil wider den Galvanismus aus dem Wege zu räumen, bemerke ich, daſs diese Darstellung des Silbers dem Wesen nach in nichts von der verschieden ist, welche bei der unmittelbaren Berührung des Zinks (oder Eisens) mit dem Hornsilber Statt findet *); denn auch hier bei der Anwendung der galvanischen Kette gehet die Reduction vom Zinke (dem positiven Pole) und nicht von dem negativen Metalle aus. Der Vorzug dieser Anordnung, nach welcher das Zink nur mittelbar durch die Blase und dem verbundenen negativen Metall auf das Hornsilber einwirkt, bestehet einzig und allein darin, um das Silber ganz rein von Zink oder Zinkoxyd zu erhalten, welches bei der unmittelbaren Berührung nicht der Fall ist, und worauf um so sorgfältiger gesehen werden muſs, als schon eine sehr geringe Beimischung dieses Metalls das Silber spröde macht. Ob übrigens diese Darstellung des Sil-

*) Wie mächtig Zink und auch Eisen auf das Hornsilber einwirkt, so daſs selbst bei der Berührung der ganz trocknen Körper in wenig Minuten salzsaures Zink und metallisches Silber sich darstellt, habe ich eben zu jener Zeit (a. a. O. S. 230.) bekannt gemacht. Diese Eigenschaft eignet sich zu einem sehr artigen Versuche, welchen ich bei meinen chemischen Vorlesungen anzustellen pflege. Wenn nämlich mit einem zugespitzten Zinkstäbchen auf Hornsilber, welches stark benetzt oder unter Wasser ist, geschrieben oder gezeichnet wird, so erscheinen die Schriftzüge von metallischem Silber auf dem Hornsilber. Doch versteht es sich von selbst, daſs dieses Schreiben nicht gar zu flüchtig und schnell geschehen muſs.

bers Folge galvanischer Thätigkeit oder chemischer Verwandtschaft sey, kann dem Praktiker, sollte ich meinen, ganz gleichgültig seyn.

Die Vorrichtung zu dieser Ausscheidung des Silbers bestehet in folgenden 4 Stücken: 1) in einem cylindrischen an beiden Seiten offenem Gefäfse von Glas, Porcellan, Thon oder Holz, deren eine Oeffnung mit thierischer Blase, Haut u. dgl. verbunden wird, zur Aufnahme des Hornsilbers und des darüber zu giefsenden Wassers, 2) in einer starken Zinkplatte, worauf dieser Cylinder mit der Fläche der Blase gestellt wird, 3) in einem starken Draht, Stab u. dgl. von Silber oder Gold oder Platin, welcher mit dem Zink verbunden und durch die obere Oeffnung des Cylinders mit dem Hornsilber in Berührung ist, und endlich 4) in einem Gefäfs mit Wasser, worin diese Vorrichtung so gesetzt werden kann, dafs die Zinkplatte und der untere Theil des Cylinders unter Wasser stehen.

Wie leicht diese Anordnung zu treffen ist, bedarf keiner Erwähnung. In Rücksicht der Kosten bemerke ich, dafs sie in weiter nichts bestehen als in einer (höchstens) dem ausgeschiedenen Silber gleichen Menge Zink, welches sich nämlich an der Stelle des Silbers mit der Salzsäure verbindet. Dafs übrigens diese Darstellung viel Zeit erfordert, habe ich in jener ersten Nachricht (a. a. O.) angegeben und auch bei den wiederholten Versuchen bestätigt gefunden, unter günstigen Bedingungen sind jedoch höchstens 4, unter ungünstigen selten mehr als 8 Tage erforderlich. Doch bin ich auf ein Mittel gestofsen um die Zeit abzukürzen, nämlich die berührenden Flächen des Zinks und der Blase, oder

richtiger des Zinks und des auf der Blase liegenden Hornsilbers, im Verhältnifs der Menge des letztern zu vermehren, oder überhaupt den Cylinder immer von einer solchen Weite zu nehmen, dafs das Hornsilber darin nicht hoch über einander zu liegen kömmt. Es versteht sich von selbst, dafs diesemnach zur Ausscheidung einer gröfsern Quantität Hornsilber nicht mehr Zeit erforderlich ist als zu der einer weit kleinern, vorausgesetzt, dafs dieses Verhältnifs der Berührungsflächen beobachtet wird.

---

2) Ueber die Wirkung einiger Säuren auf Blei und Zinn, und über die Ausscheidung des einen durch das andere Metall aus den Auflösungen in diesen Säuren. Von demselben.

Als ich in meinem Schriftchen, über die chemischen Reagentien *), die Schädlichkeit oder Unschädlichkeit des mit Blei vermischten Zinns zu Kochgeschirren untersuchte, habe ich mehrere Versuche angestellt, zu deren Bekanntmachung mir jener Ort nicht geeignet schien, wovon ich hier die wesentlichen mittheilen will. Vielleicht dafs sich dadurch manches Sonderbare in dem Verhalten dieses Metallgemisches, so wie die widersprechenden Angaben der Schriftsteller, namentlich die von *Proust* und *Klaproth* **) über die metallische Aus-

*) Auch unter dem Titel: „Versuche zur Berichtigung und Erweiterung der Chemie. 1. Heft, Breslau 1816."

**) Das. §. 195.

scheidung des einen durch das andere Metall, von selbst erklären wird.

Wie sich diese Metalle jedes für sich zu den Säuren verhalten, ist freilich bekannt, doch glaube ich des Folgenden wegen an die Wirkung der drei Säuren, von welchen allein hier gehandelt werden soll, der Essig-, Salz- und Salpetersäure erinnern zu dürfen.

Während nämlich das Zinn von den ersten beiden Säuren auch im verdünnten Zustand unter Mitwirkung der Wärme aufgelöst, von der Salpetersäure aber, besonders von der verdünnten, mehr oxydirt als aufgelöst wird, bleibt das Blei in diesen ersten beiden Säuren unverändert, und wird nur von der letzten Säure auch im verdünnten Zustande und im kalten leicht aufgelöst. Nach dieser Voräusschickung stelle ich hier meine Versuche ohne alle Erörterung auf, ganz so wie ich sie in meinem Tagebuche (im März 1816.) aufgezeichnet habe.

1) Wenn Essigsäure auf ein *Gemenge* von fein gefeiltem Blei und Zinn einwirkt, so wird neben dem Zinn auch Blei aufgelöst, und zwar selbst dann, wenn das letztere Metall nur $\frac{1}{16}$ oder $\frac{1}{20}$ des Gemenges beträgt. Dieses ist selbst beim destillirten Essig der Fall, wenn er mit diesem Gemenge ein paar Mal aufkocht.

2) Dagegen bildet sich keine Spur von einer Bleiauflösung, wenn diese beiden Metalle zusammengeschmolzen, also chemisch gemischt sind, und zwar selbst dann nicht, wenn das Verhältniſs des Bleies zum Zinne = 1 : 1 ist *).

*) Da ich mit meinem verewigten Freund *Vogel* in Bayreuth einmal über diesen zuerst von *Proust* untersuch-

3) Eben so verhält sich die Salzsäure: bei den blofs gemengten Metallen löst sie neben dem Zinn auch etwas Blei auf, und zwar selbst beim Verhältnifs des Blei's zum Zinn = 1 : 10, bei der Metallmischung hingegen bildet sie *nur eine Zinnauflösung*.

4) Die Salpetersäure hingegen bewirkt in beiden Fällen eine Auflösung beider Metalle, obgleich mehr vom Blei als vom Zinn.

5) Wenn ein Zinnblatt in einer starken Auflösung von essigsaurem Blei (mit Ueberschufs an Säure) gestellt wird, so überzieht es sich bald mit metallischem Blei und die Auflösung wirkt als zinnhaltig auf die Goldauflösung. Der Gehalt an Zinn nimmt zwar immer zu ohne jedoch dafs die Auflösung frei vom Blei wird.

6) Ist hingegen das essigsaure Blei vollkommen gesättigt (Bleiextract) oder gar mit Ueberschufs der Grundlage, dann bewirkt das Zinn weder eine Ausscheidung von Blei noch zeigt die Flüssigkeit eine Spur von Zinn aufgelöst.

7) Ganz so verhält sich das Zinn zum salzsauren Blei, sowohl wenn es einen Ueberschufs von

---

ten Gegenstand eine Reihe von Versuchen anstellte: so fand ich ganz die Resultate dieses Chemikers bestätiget. Ich ging hiebei von einem electrischen Gesichtspuncte aus und brachte daher bei einigen Gegenversuchen die Metalle nur in Contact statt sie zu schmelzen; erhielt aber gleichfalls das Resultat N. I. obwohl (so viel ich mich besinne) die Methode *aufserhalb* der Flüssigkeit im Contacte waren. Vergl. auch Band VI. S. 225. dieser Zeitschrift und XI. 14. *d. H.*

Säure hat (wie in 5.), als wenn es ganz gesättigt ist (wie in 6.).

8) Wenn hingegen umgekehrt Blei in essigsaures Zinn (welches nur mit einem Ueberschufs an Säure darzustellen ist) gestellt wird, dann wird Zinn metallisch ausgeschieden (doch selten so deutlich wie in 5. das Blei durch Zinn), das Blei aufgelöst, und zwar immer mehr und mehr, so dafs nach mehrern Wochen die Flüssigkeit aus einer Bleiauflösung bestehet, welche kaum noch als zinnhaltig auf die Goldauflösung wirkt. Hiebei ist zu bemerken, dafs das essigsaure Zinn der atmosphärischen Luft ausgesetzt, ebenfalls nach einiger Zeit gänzlich zersetzt ist, so dafs die Flüssigkeit nur sehr wenig Zinn aufgelöst zeigt.

9) Blei in salzsaures (oxydulirtes) Zinn gestellt bewirkt eine vollkommene Zersetzung dieses Salzes, wobei zwar nicht das Zinn mit metallischem Glanz ausgeschieden wird, das Blei erscheint nur bräunlichschwarz angelaufen, aber die Salzsäure ist gänzlich mit Blei verbunden, und die Flüssigkeit, aus welcher sich salzsaures Blei krystallinisch niederschlägt, zeigt keine Spur von Zinn.

10) In oxydirt salzsaurem Zinn scheint das Blei in den ersten Tagen ohne alle Wirkung zu seyn, nach längerer Zeit hingegen findet dasselbe wie beim oxydulirten (9) Statt.

11) Zinn bewirkt im salpetersauren Blei eine Zersetzung, das Zinn wird stark oxydirt, zum Theil auch aufgelöst und die Flüssigkeit färbt sich gelb, welche, so lange auch die Einwirkung dauert, immer viel Blei und wenig Zinn aufgelöst enthält.

Zur Beurtheilung dieser Versuche bemerke ich, dafs die oxydulirten Zinnsalze auch dann die bestimmte Erscheinung mit der Goldauflösung hervorbringen, wenn sie in geringer Menge der Bleiauflösung beigemischt sind, doch vorausgesetzt, dafs ihr Verhältnifs zu dieser Mischung nicht geringer ist, als in der verdünntesten Auflösung derselben in Wasser, bei welcher sie noch diese Wirkung äufsern; so wie umgekehrt die Bleisalze unbeschadet ihrer Empfindlichkeit für Schwefel- und Chromsäure bis zu eben dem Verhältnifs mit Zinnauflösung vermischt seyn können als ihre Auflösung in Wasser ohne Verlust dieser Empfindlichkeit eine Verdünnung gestattet. Endlich will ich bei dieser Gelegenheit das, was ich in der angeführten Schrift (§. 184. besonders Anm. 2.) gegen die Beobachtung *Davy's*, dafs die chromsauren Salze das Zinn aus seiner Auflösung mit grüner Farbe niederschlagen behauptet habe, dahin berichtigen: dafs nur dann kein Niederschlag Statt findet, wenn das chromsaure Salz sehr verdünnt angewandt wird, wie beides bei meinen Versuchen der Fall war, dafs hingegen bei einer gesättigten Auflösung allerdings ein (schmutzig) grüner Niederschlag entsteht und die Flüssigkeit eine schöne (grünlich) blaue Farbe annimmt. Im Besitz einer sehr kleinen Menge chromsauren Natrons war ich im vorigen Jahr genöthiget, alle Versuche mit einer solchen Auflösung anzustellen, welche nur $\frac{1}{1000}$ dieses Salzes enthielt (N. 3. nach meiner Bestimmung) und da diese Auflösung eben so sicher auf Blei, Silber, Quecksilber und Wismuth wirkte, wie die gesättigte, so setzte ich dieses irriger Weise auch beim Zinn voraus. Dafs übrigens diese Wirkung auf das Zinn, auf

die Sicherheit und Empfindlichkeit dieses Reagens für das Blei keinen nachtheiligen Einfluſs hat, ist leicht einzusehen, indem die Zinnauflösung, in welcher ein Bleigehalt vermuthet wird, eben nur mit einer verdünnten Auflösung eines chromsauren Salzes untersucht zu werden braucht.

---

3) Eine neue Art, das Arsenik und den ätzenden Quecksilber-Sublimat aus ihren verschiedenen Auflösungen zu entdecken und von einander zu unterscheiden.

Aus dem Giornale di fisica, chimica etc. Tom. IX. S. 465. übers.

Man nehme eine frische und zarte, aus Waizen bereitete Stärke, welche in Wasser bis zur gehörigen Consistenz gekocht worden. Hiezu bringe man eine solche Quantität Jodin, daſs die ganze Masse blau wird. Die solchergestalt mit Jodin durchdrungene Stärke wird in reinem Wasser aufgelöset, so daſs man eine schön himmelblaue Flüssigkeit erhält. Diese Flüssigkeit nun dient zum leichten Hülfsmittel, um die erwähnten giftigen Substanzen, nämlich das Arsenik und den ätzenden Quecksilber-Sublimat zu entdecken.

Wenn man nämlich in die blaue Flüssigkeit der Jodin-Stärke einige Tropfen wäſsriger Arsenik-Auflösung fallen läſst, so wird die blaue Flüssigkeit augenblicklich röthlich gefärbt, und bald darauf verschwindet alle Farbe gänzlich.

Die Auflösung des ätzenden Quecksilber-Sublimats in die erwähnte Flüssigkeit gegossen, bewirkt beinahe dieselbe Veränderung; sie zerstört nämlich

die blaue Farbe derselben mit der gröfsten Leichtigkeit; allein, wenn man zu der durch Arsenik entfärbten Jodin-Tinctur einige Tropfen concentrirter Schwefelsäure bringt, so wird die ursprüngliche blaue Farbe mit bewunderungswürdiger Schnelligkeit wieder hergestellt; ja sie wird noch lebhafter, welches aber keineswegs bei der, durch den ätzenden Quecksilber-Sublimat entfärbten Flüssigkeit dieser Art, weder durch Anwendung der Schwefelsäure, noch irgend einer andern Säure, der Fall ist.

---

4) Neues Verfahren, um eine Verbindung von Jodin mit Quecksilber von einer scharlachrothen Farbe zu erhalten.

Von

BRUGNATELLI.

(Aus derselben Zeitschrift übersetzt.)

In Folge der Beobachtung einer besonderen Einwirkung des Jodins auf die Auflösung des ätzenden Quecksilber-Sublimats behandelte ich diesen neuen Stoff mit dem Mercurialsalze, indem ich gleiche Theile Pulver von Jodin und Quecksilber-Sublimat nahm, und sie in einem Porcellan-Mörser zusammenrieb. Die Masse nahm eine violette Farbe an, und ging, mit etwas destillirtem Wasser versetzt, in eine braune Farbe über. In diesem Zustande giebt das Mercurialsalz nicht mehr den bekannten röthlichen Niederschlag mit Kalkwasser. Das liquide kaustische Kali löst einen Theil davon auf, die Auflösung erhält einen Safran-Geruch und eine blafsgelbe Farbe, und fährt man fort, die un-

aufgelöste Masse mit einem Stempel von Krystall umzurühren, so nimmt selbe eine prächtige mennigrothe Farbe an. Dieses ist das Jodin-Quecksilber, welches vielleicht für die Malerei nützlich werden könnte.

Dieses Jodin-Quecksilber ist flüchtig, und in Salzsäure auflöslich.

Da das Jodin eine solche merkwürdige Wirkung auf den ätzenden Sublimat ausübt, und seine chemische Beschaffenheit so schnell verändert, so möchte vielleicht mancher dafür halten, dafs das Jodin in der Heilkunde als Gegengift bei Mercurial-Vergiftungen dienen könne. Allein einerseits ist die Wirkung des genannten neuen Stoffes auf thierische Körper noch nicht hinreichend untersucht, theils wird auch der ätzende Sublimat sehr schnell von vegetabilischen Substanzen zersetzt, von Syrup, Schleim, und besonders von thierischem Eiweifsstoffe, welcher sein wirksamstes Gegengift ist, so dafs es also nicht nöthig ist, wegen dieser einen Rücksicht damit Versuche anzustellen, wenigstens nicht mit Menschen. Es scheint, als ob das ätzende Quecksilber-Salz, welches *Davy's* Chlorin enthält, mit dem Jodin eine dreifache Verbindung darstelle, da die, durch den ätzenden Sublimat zerstörte blaue Farbe der Jodin-Stärke nicht mehr durch Säuren hergestellt werden kann, dagegen bei Behandlung einer Mischung des benannten Salzes und des Jodins im concreten Zustande mit reinem, liquidem Kali, das Chlorin sich von dem Quecksilber trennt, um sich mit dem Kali zu verbinden, wogegen das Jodin sich mit dem Quecksilber zur Bildung des Jodin-Quecksilbers vereiniget.

Versuche über die bittern Mandeln.

Vom
Prof. VOGEL in München.

Vorgelesen in der math. physik. Klasse d. K. Akad. d. Wiss. den 12. Jul. 1817.

Eine grofse Anzahl von Producten aus dem organischen Naturreiche sind seit Anfang des laufenden Jahrhunderts geprüft worden. Niemand hat indefs, meines Wissens, über die bittern Mandeln Versuche in der Absicht vorgenommen, um ihre Bestandtheile auszumitteln. Zwar unterwarfen schon *Bohm* und *Schrader* *) die bittern Mandeln einer Destillation, um die Gegenwart der Blausäure darzuthun, mas auch von *Vauquelin*, *Bucholz* und von *Ittner* **) auf das vollkommenste bestätigt ist; aber keiner von diesen Chemikern zerlegte sie.

Ich suchte daher diese Lücke auszufüllen, und war hiezu um so mehr geneigt, da es nicht uninteressant seyn kann, die Bestandtheile einer Frucht kennen zu lernen, welche auf Menschen und Thiere tödtliche Wirkungen äufsern, und unter gewissen Umständen einen plötzlichen Tod befördern kann.

*) S. *Scherer's* Journal d. Chemie B. 10. S. 126. und *Gehlen's* neues Journal B. 1.

**) S. *v. Ittner* Beiträge zur Geschichte der Blausäure. Freiburg 1809.

Analyse.

Tausend Grammen bittre Mandeln (ohngefähr 2 Pfund) wurden mit so wenig als möglich heifsem Wasser übergossen und alsdann abgeschält.

Das Wasser, welches zum Einweichen der Mandeln gedient hatte, war etwas milchicht und liefs ein braunes Pulver niederfallen, welches nach dem Austrocknen 3 Grammen wog. Dieses braune Pulver, so wie die abgesonderten Schaalen *), werden, wenn sie gleich mit kochendem Wasser erschöpft sind, doch, mit einer Eisen-Auflösung gekocht, noch ganz dunkelschwarz.

Läfst man die Schaalen mit einer Lauge von kaustischem Kali kochen, so erhält man eine dunkelrothe Auflösung, aus welcher die Säuren einen braunen Niederschlag und ein fettes Oel absondern. Die Schaalen, welche den weifsen Kern der Mandeln umhüllen, sind daher ausser der membranartigen Haut aus unauflöslichem (wahrscheinlich gebundenen) Gerbestoff und aus fettem Oele zusammengesetzt.

Destillation.

Tausend Grammen zerstofsene bittre Mandeln wurden in eine geräumige Glas-Retorte gebracht und mit 5000 Grammen Wasser übergossen.

An die Retorte wurde eine tubulirte mit Schnee umgebene Vorlage gebracht und 150 Grammen Wasser über destillirt.

*) 1000 Gr. Mandeln geben 82 Gr. getrocknete Schaalen und erleiden durch das Abschälen einen Gewichts-Verlust von 10 Procent.

Auf dem Boden des Wassers befand sich ein weifsgelbes durchsichtiges Oel, welches ich weiter unten näher beschreiben werde.

Das destillirte Wasser von den bittern Mandeln befafs im hohen Grade den Geruch nach Blausäure und röthete die Lakmustinctur, so wie überhaupt die Blausäure diese Eigenschaft besitzt, und folglich auch das Wasser aus bittern Mandeln, obgleich man hierüber früherhin anderer Meinung war.

Mit Kali und mit Ammoniak gesättigt, ja auch mit diesen Alkalien *übersättigt*, verliert es seinen Geruch nur zum Theil und behält, des Uebermafses dieser Basen ungeachtet, den eigenthümlichen Geruch, obgleich in einem schwächern Grade. Diefs kann wohl nur von dem schweren flüchtigen Oele herrühren, welches hier mit den Alkalien nicht gebunden und ebenfalls den durchdringenden Geruch der Blausäure besitzt.

Dafs aber das destillirte Wasser aufser dem flüchtigen Oele eine Quantität Blausäure aufgelöset enthält, davon kann man sich dadurch sehr leicht überzeugen, dafs es, wenn es mit Ammoniak gesättigt ist, durch schwefelsaures Eisen und durch schwefelsaures Kupfer gefällt wird.

Im erstern Fall erfolgt ein grünblauer in Salzsäure nicht ganz auflöslicher Niederschlag, welcher durch den Zutritt der Luft oder der oxydirten Salzsäure ganz dunkelblau und durch kochende Natronlauge rothbraun wird, die Lauge erhält hiedurch ihrer Seits die Eigenschaft mit Eisensalzen Berlinerblau zu bilden.

Durch schwefelsaures Kupfer wird das destillirte mit Kali gesättigte Bittermandel-Wasser weifsgelb niedergeschlagen und dieser Niederschlag ist unauflöslich in Salzsäure, wie das reine einfache blausaure Kupfer *).

Da es mit vielen Schwierigkeiten verknüpft ist, die in der Retorte nach der Destillation zurückgebliebene Masse gehörig auszulaugen, indem sich eine Quantität fettes Oel abscheidet, welches das Spülwasser milchicht macht und das Filtriren erschwert, so nahm ich andre 1000 Grammen bittre Mandeln, welche, nachdem sie abgeschält und getrocknet, fein gerieben und warm ausgeprefst wurden, 260 Gramm. eines fetten Oels gaben, welches keinen bittern Geschmack, aber dennoch etwas vom Geruch der bittern Mandeln befafs.

Es geht freilich aus den Versuchen des Hrn. v. *Ittner* hervor, dafs die fetten Oele keine auflösende Kraft auf die Blausäure äufsern, ob sich nun das fette Oel eben so gegen das ätherische Oel der bittern Mandeln verhält, diefs werden wir weiter unten bei Prüfung des flüchtigen Oels bemerken.

Der in der Presse zurückgebliebene Mandelkuchen wurde fein gerieben und mit dem 3fachen Gewichte Wasser aus einer Retorte destillirt, worauf ein mit Blausäure geschwängertes Wasser,

*) Man weifs, dafs nach *Proust's* neuesten Versuchen das einfache blausaure Kali die Kupfersalze *weifs* niederschlägt und ein einfaches blausaures Kupfer bildet; lange schon bekannt hingegen ist, dafs nur das gewöhnliche eisenhaltige blausaure Kali die Kupfersalze *braun* niederschlägt.

und ein schweres weißes Oel in die Vorlage überging.

Der in der Retorte gebliebene Rückstand wurde mit vielem Wasser ausgekocht, und die filtrirte Flüssigkeit bis zur Honig-Consistenz abgeraucht; der kochende Weingeist löste einen großen Theil davon auf, und die geistige Flüssigkeit kalt filtrirt ließs nach dem Abrauchen $9\frac{1}{2}$ Procent eines sehr süßen durchsichtigen Syrups zurück, welcher nur einen sehr geringen bittern Nachgeschmack hatte. Daß er flüssiger Zucker war, geht daraus hervor, daß er in Wasser aufgelöst, und mit Hefe versetzt, in eine sehr lebhafte geistige Gährung überging; die im Weingeist unauflösliche Materie verhielt sich wie 0,03 Gummi, welche eine geringe Menge der weiter unten anzuführenden azotischen Substanz enthält.

Rückstand der abgeschälten, ausgepreßten und ausgekochten Mandeln.

Der durch kochendes Wasser erschöpfte Rückstand wurde getrocknet und zu Pulver gerieben. Durch das Reiben bekam er ein fettes Ansehen, und es war unverkennbar, daß er noch Spuren von Oel zurückhielt, welches durch das Auspressen nicht gänzlich abgeschieden war.

Nachdem dieser Rückstand mit kochendem Weingeist behandelt war, wodurch das anhängende Oel aufgelöst wurde, blieb eine weiße Materie zurück, welche sich verhielt wie folgt:

Mit wenig Wasser zu einem Teige angeknetet und einige Tage im Keller aufbewahrt, erhält sie viel Aehnlichkeit mit dem gegohrnen Kuhkäse,

wird so wie dieser an den Kanten etwas durchsichtig, und bekommt den eigenthümlichen starken Käsegeruch. Sie enthält noch eine geringe Menge fettes Oel chemisch gebunden, wovon ich mich dadurch überzeugt habe, dafs ich sie in warmer Kali-Lauge auflöste, wobei ein Theil des fetten Oels sich auf der Oberfläche absetzte.

Das Ammoniak löset ebenfalls die weifse Materie auf und scheidet das fette Oel ab.

Sie löset sich in verdünnten Säuren auf und kann hieraus durch Ammoniak niedergeschlagen werden. Ein Ueberschufs des flüchtigen Alkali's löset den Niederschlag wieder auf.

In einem rothglühenden Tiegel geworfen, brennt sie mit lebhafter Flamme und verbreitet den starken Geruch der brennenden thierischen Körper. Nach der Calcination blieb eine Asche zurück, welche kohlensaures Kali, kohlensaure Kalkerde und phosphorsaure Kalkerde enthielt.

Man sieht, dafs der Käsestoff in den bittern Mandeln vorhanden ist, so wie er von *Proust* in den süfsen Mandeln gefunden wurde *).

Wirkung des kalten Wassers auf zerriebene Mandeln.

Werden zehn Grammen bittre Mandeln mit Wasser angestofsen und der Rückstand durch kaltes Wasser und Reiben erschöpft, so bleibt nur ½ Gr. einer weifsen fasrigen Materie zurück; es

*) S. *Delametherie* Journ. der Phys. B. 55. u. *Oehlen's* allgemeines Journal der Chemie. B. 5. S. 597.

lassen sich daher von 10 Gr. Mandeln $\frac{18}{20}$ in Emulsion verwandeln.

Die Emulsion der bittern Mandeln verhält sich in vielen Fällen wie die thierische Milch.

So gerinnt sie z. B. durch den Zusatz von verdünnten Säuren und von Weingeist.

Läfst man sie 24 Stunden in einer flachen Schaale an der warmen Luft stehen, so bildet sich auf der Oberfläche ein Rahm wie bei der Milch. Wird dieser Rahm in einer verstopften Flasche geschüttelt, so theilt er sich in 2 Theile; das fette Oel sondert sich ab wie die Butter, und der Käsestoff legt sich zu Boden.

Bringt man die Emulsion ins Kochen, so hat ebenfalls eine Gerinnung Statt. Die Flüssigkeit wird klar und wasserhell durch das Filtriren, und verhält sich in verschiednen Fällen wie die Molke der Kuhmilch.

Erstlich wird sie wie jene durch die Galläpfeltinctur und durch die oxydirte Salzsäure getrübt, welches hinreichend die Gegenwart einer thierischen Substanz anzeigt.

Sie wird vom kleesauren Kali, vom Kalkwasser und von Ammoniak getrübt, und enthält phosphorsaure Kalkerde. Statt des Milchzuckers enthält sie wirklichen Zucker und etwas Gummi.

Eben so verhalten sich die Emulsionen von Senf, Gurkenkernen, Hanfsaamen, Melonenkernen, Mohnsaamen, Kürbiskernen, Pistatien, Hasel- und Welschnüssen.

Die Emulsion von Wallnüssen, welche gekocht und filtrirt ist, wird durch Eisensalze schwarz und durch Kalkwasser rosenroth. Dafs die Schaalen die-

ser Nüsse Gerbestoff enthalten, ist schon von Hrn. *Planche* dargethan worden *).

Der aus den Wallnüssen abgeschiedene Käfs wird röthlich, hingegen der aus Haselnüssen bleibt weifs.

Der geronnene Käsestoff, welcher von allen diesen ebengenannten Saamen abgeschieden ist, geht, im Keller aufbewahrt, bald in eine Art von fauler Gährung über, und giebt eine dem Käse analoge Substanz, welche mehr oder weniger stark riechend ist, je nachdem er gröfsere oder kleinere Quantitäten fettes Oel und Stickstoff enthält. Der Käse von Haselnüssen und weifsen Mohnsaamen erreicht z. B. viel mehr Härte und Trockenheit als der von Wallnüssen und Pistatien.

Vom ätherischen Oel der bittern Mandeln.

Das durch Destillation aus den bittern Mandeln erhaltene Oel ist, wie schon bekannt, specifiisch schwerer als Wasser. Ist es so viel als möglich von dem ihm anhängenden Mandelwasser gereinigt, so nimmt es, einige Minuten der Luft ausgesetzt, eine harte Consistenz an und scheint ein krystallinisches Gefüge zu erhalten **).

Bewahrt man das flüssige ätherische Oel unter Wasser, so wird es in einigen Tagen ganz un-

*) S. Bulletin de pharmacie B. 4. S. 229.

**) Hr. *Robert* in Rouen hat bei der Destillation der Kirschlorbeerblätter ein flüchtiges krystallisirtes Oel erhalten. S. Annales de chimie. B. 92. S. 54. Herr Apotheker *Pagenstecher* in Bern will aus 12 Pf. bittern Mandeln 12 Drachma flüchtiges Oel erhalten haben; s. *Trommsdorff* Journal der Pharmacie B. 19. S. 73. Wenn Hr. *Pagenstecher* wirklich in Besitz von einer so grofsen Menge Oel war, so wundert es mich sehr, dafs er nicht die auffallenden Veränderungen, welche dasselbe an der Luft erleidet, wahrnahm.

durchsichtig und wachsartig, und in Zeit von drei Wochen verschwindet es gänzlich, es bleiben nur einige bräunliche Flocken zurück, welche im Wasser herumschwimmen. Man muſs daher, um die Zersetzung des Oels zu verhüten, es sogleich nach der Destillation vom Wasser abscheiden.

Da ich vermuthete, daſs durch die Zersetzung des Oels im Wasser Ammoniak gebildet würde, so übersättigte ich es mit Kali, es wurde durch das Erwärmen milchweiſs, klärte sich aber durch das Kochen wieder auf, ohne jedoch Ammoniak zu entwickeln.

Kaltes destillirtes Wasser löst zwar das Oel durch Schütteln auf, und erhält dadurch den Geruch und Geschmack der bittern Mandeln, ich bezweifle aber, daſs sein Verschwinden einer totalen Auflösung desselben zuzuschreiben sey.

Wird das Oel eine Zeitlang mit Kalilauge geschüttelt, so schwimmt es auf der Oberfläche und das Kali zeigt nach dieser Behandlung keine Spur von Blausäure. Wenn Hr. v. *Ittner* behauptet, daſs 20 Gr. Oel 8 Gr. blausaures Eisen liefern, so mag hier dem Oele wohl noch eine groſse Menge Mandelwasser angehängt haben, und ich muſs in dieser Hinsicht der Meinung von *Bucholz* *) und *Schrader* **) beistimmen, daſs das ätherische Oel keine Blausäure enthält, und daſs es ganz unabhängig von der Blausäure im Wasser der bittern Mandeln vorhanden ist. Ich will aber damit nicht ganz in Abrede stehn, daſs sich das Oel nicht erst während der Destillation auf Kosten der Blausäure bilde;

---

*) S. *Gehlen's* neues Journal der Chemie. B. 1. S. 92.

**) S. *Trommsdorff* Journal der Pharmacie. B. 11. S. 259.

denn *Bertholet* verwandelte schon die Blausäure durch Hülfe der oxydirten Salzsäure in eine Art von öligter Substanz *), welche indessen das hier in Rede stehende ätherische Oel nicht seyn kann, sondern nach *Gay-Lussac* eine Verbindung aus oxydirter Salzsäure und dem Radikal der Blausäure ist **).

Um diefs Oel in gröfserer Menge, und zwar von aller Blausäure gänzlich gereinigt zu erhalten, liefs ich 500 Gr. eines höchst concentrirten Bittermandel-Wassers mit 20 Gr. geschmolznen Baryt, welcher durch ein wenig Wasser gelöscht war, 24 Stunden stehen, während welcher Zeit die Flasche oft umgeschüttelt wurde, und alsdann brachte ich die Flüssigkeit nebst Bodensatz in eine Retorte und legte eine Vorlage an, welche mit Eis umgeben war. Bei einem sehr gelinden Feuer, welches die Flüssigkeit kaum ins Aufwallen brachte, destillirte ich 30 Gr. Wasser über, welches ich abnahm, eine andere Vorlage anlegte, und die Destillation fortsetzte, worauf sich ein Theil des Oels im Hals der Vorlage in weifsen glänzenden Schuppen und in feinen Nadeln krystallisirte.

Die 30 Gr. Wasser wurden von dem auf den Boden gesunkenen Oel abgesondert; letzteres war weifs, farbenlos und durchsichtig wie Wasser.

Auch über rothes Quecksilberoxyd wurde eine Quantität Bittermandelwasser destillirt, wobei ich ein ähnliches Resultat erhielt ***).

---

*) S. Annales de chimie. B. 1. S. 30.

**) S. Annales de chimie. B. 95. S. 200.

***) Die Destillation des Mandelwassers über rothes Quecksilberoxyd ist auch schon von Hrn. v. *Ittner* unternom-

Weder das abgesonderte Wasser noch das Oel enthielten Blausäure; denn letztere war mit Baryt oder Quecksilberoxyd verbunden, und es wurden nach dem Erkalten in der Retorte eine Menge seidenartiger weisser Nadeln von blausaurem Quecksilber gefunden, so wie ein wenig Kohle, welches auf eine partielle Zerlegung der Blausäure oder des ätherischen Oels hinzudeuten scheint.

Das Oel ist in Wasser, Weingeist und Aether auflöslich, und das über Quecksilberoxyd destillirte Bittermandelwasser ist mit dem Oele gesättigt und enthält keine Blausäure; auch erzeugt sich durch das Zersetzen des Oels im Wasser keine Blausäure.

Das ätherische Oel löst sich auch im fetten Oele der süfsen Mandeln auf und ertheilt ihm den Geruch der bittern Mandeln, woher es allerdings wahrscheinlich wird, dafs das fette aus bittern Mandeln warm ausgeprefste Oel etwas vom ätherischen Oel in Auflösung enthalten möge. Der Gebrauch dieses fetten bittern Mandelöls ist also wohl nicht so gefahrlos als man bisher geglaubt hat.

Eine der merkwürdigsten und auffallensten Eigenschaften des ätherischen Oels der bittern Mandeln ist sein Verhalten an der Luft. Bringt man einige Tropfen auf eine Glasplatte, so gerinnt es in der ersten Minute zu einer krystallinischen halbdurchsichtigen Masse. Das Oel verliert durch das Festwerden seinen Geruch und scheint auch seine Flüchtigkeit zum Theil einzubüfsen; denn ich liefs

---

men worden, da er aber bei raschem Feuer die Hälfte übergezogen hat, so scheint ihm die Krystallisation des Oels entgangen zu seyn.

die Krystalle auf der Glasplatte 3 Tage in einem warmen Luftzuge stehen, ohne dafs sie sich merklich vermindert hatten.

Ich brachte einige Tropfen dieses Oels auf die Kugel eines Thermometers, welches 17° R. anzeigte; in einigen Minuten hatte das Oel eine feste Gestalt angenommen, und das Thermometer war nur auf 14° heruntergekommen. Da hier im Oel keine Blausäure zugegen war, so kann man nicht schliefsen, dafs durch das schnelle Abrauchen das Wasser gefriert, wie es bei der Blausäure der Fall seyn soll, welcher Gefrierversuch mit reiner concentrirter Blausäure übrigens wiederholt zu werden verdient, um zu sehen, ob nach dem Verflüchtigen nichts anders als gefrornes Wasser, nebst unveränderter Blausäure zurückbleibt.

Das flüchtige flüssige Oel brennt mit lebhafter Flamme und bildet viel schwarzen Rufs, das krystallisirte hingegen brennt nicht mehr so lebhaft und bildet keinen Rufs.

Ueber glühende Kohlen erhitzt, schmelzt das krystallisirte Oel zu einer gelben durchsichtigen Flüssigkeit, welche auch in diesem flüssigen Zustande nicht den Geruch der bittern Mandeln besitzt. Durch das Erkalten krystallisirt der Tropfen wieder aufs Neue in seidenartige Gruppen. Das krystallisirte Oel löst sich, wie das flüssige, sehr gut in Weingeist *) und in Aether auf. Die Kali-

*) Die Auflösung in Weingeist ist durch Wasser getrübt. Das feste Oel ist weniger flüchtig als der Weingeist, denn verbrennt man letztern, so bleibt es krystallisirt zurück.

lauge und das Ammoniak lösen es ebenfalls in grofser Menge auf, erhalten hierdurch aber nicht die Eigenschaft mit den Eisensalzen Berlinerblau zu bilden.

Einige Tropfen des Oels wurden in eine mit Luft angefüllte Flasche verschlossen, und die Flasche wurde in der Richtung geschwenkt, dafs sich das Oel an den Seitenwänden festsetzte.

Nach einer Minute war das flüssige Oel in Krystalle umgewandelt. Den andern Tag, wo die Temperatur eben so war als am Tage des Versuchs, öffnete ich die Flasche unter Quecksilber, wo dieses bis zu einer beträchtlichen Höhe in der Flasche stieg.

Das Oel schien daher, um zu krystallisiren, Sauerstoff absorbirt zu haben.

Einige Tropfen Oel wurden in ein kleines flaches Porcellangefäfs unter eine mit Sauerstoffgas angefüllte Glocke, welche durch Quecksilber gesperrt war, gebracht. Nach einigen Stunden hatte sich das Oel zum Theil verflüchtigt, und die Seitenwände der Glocke waren mit weifsen feinen Nadeln belegt; so, wie sich in der kleinen Porcellanschaale Krystalle statt des flüssigen Oels befanden. Ein Theil Luft war dabei absorbirt und das Quecksilber war um einige Linien in der Glocke gestiegen.

Das flüssige Oel in oxydirt salzsaures Gas gebracht, verwandelte sich augenblicklich in eine weifse krystallinische Masse.

Schon weiter oben habe ich angeführt, dafs das krystallisirte Oel den bittern Mandelgeruch fast gänzlich verloren hat; diesen starken Geruch be-

merkt man aber gleich wieder auf das aller deutlichste, wenn man die Krystalle in schwefelwasserstoffhaltigem Ammoniak auflöst, wo der Geruch von Schwefelwasserstoff gänzlich zerstört und der des bittern Mandelöls wieder zum Vorschein kommt.

Dafs das ätherische Oel der bittern Mandeln dadurch seinen Geruch verliert, dafs es Sauerstoff absorbirt und fest wird, daran zweifle ich kaum; sollte nicht der Schwefelwasserstoff dem Oele diesen Sauerstoff entziehen und es dadurch wieder auf seinen ersten Zustand zurück führen, wo es Geruch hat?

Ueberhaupt scheint die Wirkung des bittern Mandelöls auf den thierischen Organismus die Ideen der Physiologen dahin zu leiten, dafs man bei Versuchen dieser Art von dem Gesichtspunct auszugehen hat, dafs das Oel schnell Sauerstoff absorbirt und auf die Art vielleicht das Blut desoxydirt und schwarz macht. Ich lege jedoch keinen grofsen Werth auf diese Ansicht, und äufsere sie nur gelegentlich um hierauf aufmerksam zu machen.

Es wäre nun freilich noch zu sehen, ob das schon an der Luft krystallisirte Oel noch so tödliche Wirkungen hervorbringt als das flüssige. Vielleicht wird Herr Dr. *Sömmerring*, der Sohn unseres verehrten Hrn. Kollegen, eine Reihe von Versuchen mit der Blausäure und dem ätherischen Oele der bittern Mandeln anstellen, und dasjenige fortsetzen, was von Hrn. v. *Ittner* *) mit so vielem

*) Die interessanten Beiträge zur Geschichte der Blausäure von Hrn. v. *Ittner* scheinen nicht genug von den Physikern beachtet zu seyn, dieser Vorwurf trifft na-

Erfolg begonnen ist. Von ihm rührt die anatomische Untersuchung einiger durch das ätherische Oel der bittern Mandeln getödteten Thiere her, welche sich an diese Abhandlung anschliefst.

Schlufs.

Es geht aus den angeführten Versuchen hervor:

1. dafs die Schaalen der bittern Mandeln, nebst dem membranartigen Gewebe, aus Gerbestoff und fettem Oel zusammengesetzt sind.

2. Dafs 100 Theile bittre Mandeln folgende Bestandtheile ohngefähr in folgenden Verhältnissen enthalten.

Schaalen	8 . 5
Fettes Oel	28 . 0
Käsestoff	30 . 0
Zucker	6 . 5
Gummi	3 . 0
Pflanzenfaser	5 . 0
Schweres ätherisches Oel	
Blausäure.	

3. Dafs die Emulsion der bittern Mandeln mit der thierischen Milch eine grofse Analogie hat.

4. Dafs der thierische Käsestoff in vielen Pflanzensaamen verbreitet ist, so wie im Senf, Gurkenkernen, Hanfsaamen, Melonenkernen, Mohnsaamen, Kürbiskernen, Pistatien, Hasel- und Wallnüssen.

mentlich dem Verfasser einer neuen Abhandlung über die chemischen Eigenschaften der Blausäure; die gedachte Abhandlung enthält verschiedene entscheidende Versuche, welche schon früher von Hrn. v. *Ittner* angestellt waren.

5. Dafs die Emulsion dieser Saamen durch Säuren, Weingeist und Wärme gerinnen.

6. Dafs die Bitterkeit der Mandeln vorzüglich von den flüchtigen Bestandtheilen, d. h. von der Blausäure und dem ätherischen Oele herrührt.

7. Dafs das schwere ätherische Oel, ganz unabhängig von der Blausäure, aus den bittern Mandeln erhalten werden kann, und dafs es im Wasser aufgelöst, diesem den Geruch und Geschmack, aber nicht die Eigenschaft Berlinerblau zu bilden, ertheilt.

8. Dafs endlich das über Baryt rectificirte ätherische Oel der bittern Mandeln beim Zutritt der Luft seine flüssige Gestalt in einigen Minuten verliert und in eine weifse, krystallinische, geruchlose Masse übergeht, welche der Flüchtigkeit des Oels um vieles nachsteht.

Untersuchungen mit Blausäure und dem ätherischen Oel bitterer Mandeln getödteter Thiere.

Vom

Dr. Wilhelm SOEMMERRING.

Erster Versuch.

Ein männlicher Hund, etwa 14 Tage alt, wurde durch einen Tropfen aus bittern Mandeln bereiteten ätherischen Oeles getödtet. Er fiel bald, nachdem es ihm auf die Zunge gebracht worden war, um, und bekam Zuckungen. Die Augen wur-

den trübe, das Athmen langsam, beschwerlich, das Herz fühlte man kaum noch schwach schlagen. Die krampfhaften Bewegungen hörten nach 2 Stunden auf und er schien todt, obgleich er noch nicht völlig erkaltet war. Nach 4 Stunden wurde er geöffnet.

Die Mundhöhle zumal Zunge und Gaumen schienen auffallend blaſs. Ein Hautschnitt an der Kehle verrieth einen deutlichen Geruch nach bittern Mandeln, was bei Hautschnitten am Leibe, an den Extremitäten, der Fall nicht war. Die Venen unter der Zunge und an den Seiten des Halses, zumal die Drosseladern strotzten von dunklem Blut. Auch die obere und untere Hohlvene so wie der Hohlvenensack und die Lungenkammer des Herzens waren mit dunklem flüssigen Blute angefüllt. Der Lungenvenensack und die Aortenkammer dagegen, waren ziemlich leer. Das aus den Venen und dem Herzen gesammelte Blut schien etwas weniges nach bittern Mandeln zu riechen und setzte nach 24 Stunden eine starke Speckhaut ab. Der Magen war mit einem dünnen Speisebrei angefüllt; die Därme auch ziemlich voll, übrigens aber, so wie Leber, Milz, Nieren, Lungen und Hirn, wie gewöhnlich beschaffen und weder auffallend blutreich, noch entzündet, noch miſsfärbig oder sonst verändert.

Zweiter Versuch.

Einem männlichen Hunde von vier Wochen wurde eine Unze Wasser, worin gegen zwei Gran flüchtigen Oeles von bittern Mandeln als weiſse Flocken schwammen, eingeschüttet. Er fing so-

gleich an heftig zu würgen, und wurde taumlich. Er athmete sehr mühsam, Brust und Bauch waren in beständiger, angestrengter, krampfhafter Bewegung. Obgleich ihm das Gehen schwer war, zumal wegen des häufigen Zusammenknickens der Hinterfüsse, so kroch er doch aus einer Ecke in die andere. Nach einer Viertelstunde entleerte er sich mehrmals von oben und unten. Zuerst ging unter krampfigen Zusammenziehungen des Unterleibes ein grünlicher breiartiger Koth ab, hierauf urinirte er und nach einer Weile brach er mit heftiger Anstrengung eine Flüssigkeit, wie geronnene Milch in ziemlicher Menge aus, worauf er augenscheinlich sich erholte, leichter herumlief und selbst mit dem Schwanz zu wedeln anfing.

Dritter Versuch.

Nach einer Stunde wurde demselben Hunde, der sich wieder ziemlich erholt hatte, eine Unze mit Blausäure stark geschwängerten Wassers eingegeben. Er wehrte sich heftig und schrie, hatte die Portion aber kaum halb verschluckt, als er das Maul von selbst aufsperrte und augenblicklich ohne die mindeste Zuckung oder sonstige Bewegung starb. Die Augen waren sogleich matt, gebrochen, das Herz fühlte man nicht mehr schlagen, und er streckte alle Glieder von sich.

Nach 5 Minuten wurde er geöffnet, wobei kein Muskel mehr zuckte; Zunge und Rachen waren blass und weisslich. Im Magen, der durch das Brechen vorher völlig entleert war und auf den das Gift daher so augenblicklich gewirkt hatte, fand sich das mit Blausäure geschwängerte Wasser fast

ganz rein wieder. Er war weder aufsen noch innen geröthet, eher blutleer und blafs. Der Darmcanal war leer, zusammengezogen und noch in einer schwachen wurmförmigen Bewegung. Leber, Milz, Nieren so wie die Lungen zeigten nichts auffallendes. Die Urinblase war ganz klein, völlig zusammengezogen und leer. Das Herz zeigte sich nicht mehr reitzbar, der Hohlvenensack und die Lungenkammer enthielten ziemlich viel dunkles, coagulirtes Blut. Der Lungenvenensack und die Aortenkammer enthielten nur wenig hellroth geronnenes Blut. Die Hohlvenen und alle Venen, des Unterleibs sowohl, als des ganzen übrigen Körpers waren mäfsig, nicht ungewöhnlich angefüllt. Das Gehirn zeigte nichts besondres. Die Mundhöle schien viel blasser als gewöhnlich bei todten Thieren und roch noch stark nach Blausäure; aber weder in der geöffneten Brust- noch Bauchhöle oder am aufgefangnen Blute war diefsmal die mindeste Spur davon durch den Geruch zu entdecken.

Im zweiten Fall schienen also die Wirkungen des Giftes durch die schnell bewirkten heftigen Ausleerungen, zumal durch Erbrechen nachzulassen und das Thier hätte sich ohne Zweifel wieder erholt.

Im ersten Fall, wo keine Ausleerung erfolgte, starb das Thier nach ein Paar Stunden und es zeigten sich offenbare Wirkungen des Giftes im Blute, zumal in den Venen am Halse und im Herzen.

Im dritten Fall, wo das Gift in den völlig entleerten Magen des noch bedeutend von der ersten Dosis angegriffnen Thieres kam, und nicht nur

sehr concentrirt, sondern auch in grofser Quantität angewendet wurde, wirkte es augenblicklich; da dieses aber sogleich geöffnet wurde, zeigten sich keine auffallenden körperlichen Veränderungen.

Diese drei Fälle zeigen also drei Gradationen in der Wirkung des Giftes. Um indessen nochmals genau zu untersuchen, ob sich die Blausäure nicht durch den Geruch im Hirne entdecken lasse, welches unter andern auch *M. Robert* (Annales de chimie Tom. 91. pag. 52.) behauptet hat; wurden eigens noch folgende drei Versuche angestellt, die das Resultat der obigen völlig bestätigten, dafs sich nämlich so wenig im Hirn als in irgend einem andern Organe (den Magen ausgenommen) Blausäure durch den Geruch wahrnehmen lasse.

Vierter Versuch.

Einer noch sehr jungen Grasmücke wurde vermittelst eines Federkiels ein Tröpfchen ätherischen Oeles von bittern Mandeln in den Schnabel gestrichen. Sie hatte es kaum verschluckt, als sie wie nach Luft zu schnappen anfing, die Augen sich trübten und der Kopf herabhing. Sie athmete nur noch langsam unter krampfhaften Bewegungen des Halses, der Brust und des Bauches, bekam starke Zuckungen und schien eine Minute nach der Vergiftung schon völlig todt.

Nach $\frac{3}{4}$ Stunden, als sie schon ganz steif war, wurde sie geöffnet. Im Hirne zeigte sich keine Veränderung; anfangs schien es zwar einen schwachen Geruch nach dem Oele zu haben, der sich aber nicht mehr spüren liefs, nachdem es sorgfältig herausgenommen war. Er rührte also wohl allein

aus dem Schnabel her. — Das Herz schlug noch lange, nachdem der Kopf schon getrennt war; das in beiden Kammern ziemlich dunkle Blut röthete sich etwas an der Luft, verrieth aber nicht den mindesten Geruch. Die Lungen, die Leber, Milz, Nieren waren von gewöhnlicher Beschaffenheit. Im Magen fand sich eine braune, zähe, breiige Materie, die stark nach dem Oele roch; doch war er weder aufsen noch innen im mindesten entzündet oder geröthet.

Fünfter Versuch.

Obgleich dieser Hund kaum drei Wochen alt und über 12 Stunden lang ganz nüchtern geblieben war, so wirkte doch selbst eine halbe Unze Bittermandelwasser nicht augenblicklich. Das Thier schrie und athmete, obgleich beschwerlich und langsam, noch eine Weile; es urinirte, gab viel Geifer aus dem Munde von sich und starb unter Zuckungen etwa nach einer Viertelstunde.

Nach einer Stunde wurde es geöffnet. Das Hirn war etwas weich, aber gar nicht blutreich, sehr weifs und sonst normal beschaffen, auch zeigte es nach sorgfältiger Herausnahme gar keine Spur eines Geruches nach Blausäure. Im Kopfe untersucht, wäre wegen der Nähe des stark riechenden offnen Maules leicht eine Täuschung möglich gewesen. Die Zunge und der Gaumen waren blafs; der Rachen und der Schlund mit einem schäumigen stark nach Blausäure riechenden Geifer erfüllt. Der Magen enthielt einen dünnen Brei, in welchem sich die verschluckte Blausäure ebenfalls durch den Geruch sogleich verrieth. Doch war er weder von

aufsen noch innen entzündet. Die Leber schien von dunklerer Farbe als gewöhnlich; die auffallend ausgedehnte grofse Milz war von sehr schmutziger graulichrother Farbe. Die Lungen waren weifslich, mit einzelnen rothen Flocken bedeckt. Das Herz von coagulirtem Blute in beiden Ventrikeln erfüllt; im rechten war es dunkler, im linken hellroth wie gewöhnlich, roch aber gar nicht nach Blausäure.

Sechster Versuch.

Ein junger Pudel von demselben Wurf wie der vorige; beide waren Männchen und gegen 5 Wochen alt.

Ein Theelöffel voll Bittermandelwasser schien noch keine heftigen Wirkungen zu haben, er schrie und lief noch ziemlich kräftig. Nach einem zweiten Löffel konnte er schon nicht mehr laufen, er kroch und schleifte die Hinterbeine nach sich, bald fiel er auf die Seite und bekam starke Zuckungen im Halse, im Rücken und den Beinen, wobei er heftig schrie. Nach $\frac{1}{2}$ Stunde zuckte er noch öfters, athmete aber schon sehr beschwerlich und langsam; er liefs Urin und Koth abgehen, konnte aber, trotz allen Anstrengungen, nicht zum Brechen kommen, sondern es flofs nur ein schaumiger Geifer häufig aus seinem Maule. Seine Augen waren nun schon gebrochen, und nach einer Stunde schien jede Bewegung und auch das Leben aufzuhören.

Nach $1\frac{1}{2}$ Stunde wurde er geöffnet. Die Gefäfse auf dem Hirn strotzten von dunklem schwärzlichem Blut, das Gehirn selbst schien defshalb vielleicht auch fester als beim vorigen Hunde, doch

sonst gesund und wie jenes ohne allen Geruch, nachdem es aus dem Schädel genommen war. Beide Herzkammern waren mit geronnenem schwärzlichen Blute erfüllt, das indess keinen Geruch nach Blausäure hatte. Die Lungen waren mit dunklen Flocken bedeckt. Die Leber und Milz sehr groſs und von dunklerer Farbe als gewöhnlich, zumal letztere. Auch die gröſsern Gefäſse des Netzes und Magens strotzten von dunklem Blute, doch nicht die feineren. Im Magen zeigte sich der starke Geruch der verschluckten Blausäure.

Bemerkenswerth scheint: daſs diese beiden sehr jungen Hunde der Wirkung einer starken Dosis dieses Wassers ziemlich lange widerstanden. Aus allen diesen Versuchen scheint hervorzugehen, daſs sich die Blausäure wenigstens durch den Geruch in keinem Organe oder in keiner Flüssigkeit entdecken und bestimmt darthun lieſs, auſser im Schlund und Magen, in die es unmittelbar eingebracht war. — Im Hirn kann sie ohnehin nicht wohl gefunden werden, ohne sich zugleich in dem Blute zu verrathen, durch welches sie doch allein in dasselbe geführt werden könnte. —

Dr. *W. Sömmerring.*

Dessaignes
Erscheinungen von Anziehung und Abstofsung ohne Electricität.

(Uebers. aus dem Journ. de Phys. Jul. 1816. mit Nachschrift von *R. L. Ruhland.*)

Folgende Fälle führt der Verf. als Erscheinungen von Anziehung und Abstofsung an, welche nicht electrischer Natur zu seyn scheinen, obgleich sie von electrischer Erregung abhängen.

I.

Wenn bei mäfsig starker Electricität der Atmosphäre man eine Siegellackstange nimmt, deren eines Ende abgerundet und eben ist, und mit diesem Ende die Oberfläche von Quecksilber blofs berührt, so nimmt sie + E. an, bei mäfsigem Stofse auf das Quecksilber wird sie gar nicht, und bei noch stärkerm — el. Wiederholt man nun diesen Versuch bei stärkerer Electricität der Luft, so zeigt bei mäfsigem Stofse das Siegellack zwar auch keine Electricität, erhält aber nichts desto weniger dadurch eine repulsive Kraft, vermöge der sie eine electrische Nadel vor sich hertreibt, wenn man auch diese in der Hand hält, oder mit der Erde in Verbindung setzt. Es dauert dieses Phänomen 1 — 2 Minuten; stärker ist es, wenn das Siegellack zuvor erwärmt wird.

II.

Taucht man bei starker Electricität des Luftkreises eine 216 Millim. (8—9 Zoll) lange Glasstange, welche die Dicke einer gewöhnlichen Schwefelstange hat, 135 Millim. (6 Zoll) tief in Quecksilber, so wird die Nadel, welcher man sie hierauf annähert, von demjenigen Theil, welcher in das Quecksilber getaucht war, angezogen, durch das andere Ende, welches sich in der Hand befand, aber abgestoſsen.

Läſst man an dieser Glasstange einen isolirten Seidenfaden herabgleiten, so wird er, wie vorher die Nadel, von dem eingetaucht gewesenen Ende angezogen, von dem andern abgestoſsen.

Ein Gemenge von feingepulvertem Schwefel und Mennig darauf gestreut, giebt dasselbe Resultat; die electrisirte Hälfte des Glases zieht, nach der Natur ihrer Electricität, das eine oder andere dieser Pulver an, während die andere Hälfte davon völlig frei bleibt.

Erhitzt man die Glasstange vor dem Eintauchen, so kann man diese Erscheinung zu jeder Zeit hervorbringen. Auch erhält man dasselbe Resultat, wenn man, statt die eine Hälfte der Glasstange in Quecksilber zu tauchen, dasselbe mit Wolle reibt; doch muſs auch hier, bei schwacher äuſserer Electricität, Wärme mitwirken.

III.

Taucht man einen groſsen Glasstab in Quecksilber von 60—80 C. so wird er durch die 3 ersten Eintauchungen gewöhnlich nach seiner ganzen Länge + el., fährt man aber mit dem Eintauchen

fort, so wird er oben +, und unten — el. und diese beiden Electricitäten sind durch einen unelectrischen Knoten von einander getrennt. So wie aber nun das Glas sich erwärmt, und seine Electricität davon gröfsere Tension annimmt, so wird der Knoten repulsiv, die electrische Nadel flieht vor ihm, der Seidenfaden wird von ihm abgestofsen, und eben so Mennig und Schwefelpulver. Der Schwefel geht dann nach den +, die Mennig nach der — electrischen Hälfte der Stange, und zwischen beiden bleibt eine Zone völlig von angezogenem Pulver frei. Ist die electrische Tension beträchtlich, so erstreckt sich diese repulsive Zone in die + und — electrische Hälfte hinein, und bildet Dendriten.

IV.

Ist die electrische Spannung zur Sommerszeit stark, und man taucht eine Glasstange in Quecksilber von 80 — 100 C. und läfst sie darin, bis sie die Temperatur desselben angenommen hat, so ist sie dann — el. nach oben, und stark repulsiv nach unten. Sowie sich das Quecksilber abkühlt, so wird die Stange nach unten +, schwach repulsiv in der Mitte, und negativ nach oben. Etwas später ist sie überall schwach +, und einige Zeit nachher verschwindet alle Electricität. Entsteht des Sommers eine plötzliche Abkühlung in der Luft, so ist die Stange unten repulsiv und oben negativ.

Diese repulsive Eigenschaft dauert so lange, als die Stange electrisch bleibt. Das Glas hat diese Eigenschaft übrigens nicht allein, sondern auch Siegellack, Bernstein und Schwefel.

Reiben oder Druck erzeugen somit eine Repulsion, welche nicht electrisch ist. Es kann sich die-

selbe an zwei verschiedenen Stellen einer Stange zeigen 1) an ihrem obern Ende, oder vielmehr über dem geriebenen Theile; 2) an dem untern Ende, oder an dem Knoten, der die beiden, bisweilen vorhandenen Electricitäten trennt. Der erstere Fall ist constant, und erfordert, damit er Statt habe, nur einen gewissen Grad von Tension des Fluidums, der zweite Fall hat dagegen nur Statt, wenn die beiden entgegengesetzten E. im Gleichgewichte sind, und doch dabei starke Tension Statt findet.

V.

Nähert man öfters und zu verschiedenen Zeiten einer sehr beweglichen, mit der Erde in Verbindung stehenden electrischen Nadel eine Metallscheibe, die auf Marmor gelegen hat, so wird die Nadel in manchen Fällen dadurch abgestofsen, in andern angezogen, oder bleibt auch ganz unbeweglich. Die Verschiedenheit der Metalle, und ob sie isolirt sind oder nicht, ist dabei ohne Einflufs. Glas, Schwefel, Siegellack, Holz, Steine geben alle dasselbe Resultat, doch meistens nur auf die erste, höchstens auch noch die zweite und dritte Annäherung, worauf man den Körper wieder auf den Marmor zurückbringen mufs, ehe er aufs neue wirkt.

Die anziehende Wirkung erstreckt sich von 1‴ bis auf 1″, die zurücktreibende hat das Maximum der Wirkung schon bei 4—5‴, ihr Minimum eher noch unter 1‴, als darüber. Ist die Nadel angezogen, so nähert sie sich der Scheibe mit abnehmender Geschwindigkeit, öfters kommt sie dann bis auf 1‴ nahe, worauf sie dann erst abgestofsen wird, oder in andern Fällen bleibt sie, anfangs an-

gezogen, auf der Mitte des Weges stehen. Die Abstossung geschieht mit zunehmender Geschwindigkeit. Ist dann die abstossende Kraft schwach, so bleibt die Nadel stehen, nachdem sie auf 1 — 2''' sich entfernt hat, und nähert man ihr dann die Scheibe, so wird sie angezogen. Anziehung und Abstossung sind merklicher bei Annäherung des Randes, als der Fläche der Metallscheibe.

Körper, welche repulsiv bei schönem Wetter und kalter Luft sind, werden bei zunehmender Temperatur attractiv, und wirkungslos, wenn die Luft feucht und kalt, oder wenn sie trocken und warm ist. Bei trockener und kalter Luft sind sie des Morgens repulsiv, attractiv um 8 — 10 Uhr, und ohne Wirkung von Mittag bis 6 Uhr Abends. So wie die Luft bei Untergang der Sonne sich erkältet, fängt ihre attractive Wirkung wieder an, die um 10 Uhr Abends wieder in die repulsive übergeht, von da noch einmal in die attractive umspringt, und mit gänzlicher Wirkungslosigkeit aufhört.

Setzt man bei trockener und kühler Luft des Abends am offenen Fenster Metallscheiben aus, und versucht sie von Zeit zu Zeit an der electrischen Nadel, so wird sie um so mehr angezogen, je kühler die Luft ist. Bringt man nun durch Oeffnen der Thüre einen Luftstrom hervor, so geht die attractive Thätigkeit in repulsive über, und bei Schliefsung derselben in die attractive zurück. Vorzüglich ist dieses bei den Metallen, und unter ihnen wieder vorzüglich beim Gold, Platin, Silber, Kupfer, Zink und Eisen der Fall.

Befeuchtet man unter denselben Umständen die polirte Oberfläche einer Metallscheibe mit Aether,

so wirkt der mit Aether befeuchtete Theil der Fläche so lange nicht auf die Nadel, bis der Aether verdunstet ist, während der Rand und der nicht befeuchtete Theil der Scheibe repulsiv wirken. Bald darauf ist der letztere nur attractiv, und später ohne alle Wirkung. So wie nun aber die Scheibe trocken wird, so wird dieselbe repulsiv, attractiv und wirkungslos, sobald sie die Temperatur der Umgebung angenommen hat. An warmen Tagen bringt diese künstliche Erkältung fast keine Wirkung auf das Metall hervor, bei Kälte und trockenem Wetter aber ist ihr Einfluſs des Morgens und Abends merklicher, als den Tag über.

Ist das Wetter trocken und kühl, und man setzt des Morgens oder des Abends der Sonne eine Metallscheibe aus, so ist ihre Wirkung anfangs repulsiv, dann attractiv, hierauf ohne Wirkung, und bleibt so, wie lange sie auch sich in der Sonne befinde. An warmen und feuchten Tagen ist die Temperaturerhöhung ohne Wirkung auf die Scheibe.

Sind die Metallscheiben attractiv oder repulsiv, so wirken sie auf die Nadel nur 2—3mal, dann kann man aber durch den Stoſs ihre Eigenschaft wiederkehren machen, indem man den Rand der Scheibe auf Marmor schlägt. Taucht man bei kaltem Wetter eine Nähnadel mit ihrer Spitze in Quecksilber, so wird sie attractiv, mit mehr Stärke eingetaucht, repulsiv, und, wenn dieses noch rascher geschieht, wirkungslos, erhält aber wieder neue Kraft, wenn man sie einige Zeit ruhen läſst. Derselbe Fall ist es mit allen, in eine scharfe Spitze ausgehenden Körpern, die aber auch alle keine

Wirkung geben, wenn das Wetter, bei welchem sie in das Quecksilber getaucht werden, warm und feucht ist. So dafs also im allgemeinen die Annahme gilt, dafs zwei, in gegenseitigen Contact kommende Körper bald attractive, bald repulsive Wirkungen geben, welche Wärme und Kälte, je nachdem sie schwächer oder stärker angewendet werden, bald entstehen, bald wieder verschwinden machen, so wie auch mechanischer Druck sie befördert.

So würden wir also, wenn man bei diesen Versuchen, wie es *Dessaignes* thut, allein von dem electrischen Fluidum ausgeht, auf das sonderbare, in keine Harmonie mit demjenigen, was wir bisher von electrischem Verhalten der Körper wissen, zu bringende Resultat geführt, dafs die Electricität sich auch durch Eigenschaften kundthun könne, ohne zugleich + oder — zu seyn. Allein die Erscheinung scheint mir einen grofsen Theil ihres anomalen Aussehens zu verlieren, wenn man nur nicht vergifst, dafs nicht nur das, aus einem Körper strömende Fluidum, sondern zugleich auch die Receptivität und Capacität des Körpers, der es aufnehmen soll, bei jedem electrischen Verhältnisse in Anschlag gebracht werden mufs.

Ein Isolator wird von freier Electricität nämlich nur dann angezogen, wenn diese in ihm Vertheilung seiner eigenen Electricität hervorzubringen vermag. Bedenkt man nun, dafs in den obigen *Dessaignes*'schen Versuchen die repulsive Thätigkeit immer dann in attractive übergeht, wenn die Electricität abnimmt, dafs es sogar (N. V.) von der

Ferne abhängt, ob Repulsion oder Attraction Statt haben soll, was allein schon hinreicht, die Annahme eines wesentlichen, und in ihrer Natur liegenden Unterschiedes beider unwahrscheinlich zu machen, und daſs alle diese Versuche nur mit einer äuſserst schwachen, immer an den Gränzen des Erlöschens stehenden Electricität angestellt wurden, so glaube ich, daſs man der Sache näher kommt, wenn man diese Unterschiede weniger in das Fluidum, als in das Verhalten des dasselbe aufnehmenden Körpers (des Electrometers u. s. f.) legt.

Ist nämlich die Temperatur niedriger, was die Leitungskraft aller Körper vermindert, so verhält sich der anzuziehende Körper isolirender, die ohnehin so schwache Electricität kann dann keine electrische Vertheilung in ihm hervorbringen, und sie stöſst ihn, als sich expandirende Substanz, nach mechanischen Gesetzen, eben so ab, wie dieses zwei, mit gleichen Electricitäten geladene, Körper thun, bis mit Abänderung der Temperatur oder der Feuchtigkeit und electrischen Eigenschaft der Luft auch die isolirende Eigenschaft desselben aufhört, und damit Vertheilung seiner Electricität, und, als Folge dieser, Anziehung entsteht. Verschiedene Stärke der Electricität des anziehenden Körpers wird dieselbe Wirkung haben, daher auch nicht die einmal entschiedene + und — E. an den Enden des Stabes (III.), sondern nur die schwache des, sie beide indifferenzirenden, Knotens diese repulsive Wirkung besitzt *).

*) Ich muſs auch bemerken, daſs bei Versuchen über Electricität der Mineralien sich mir öfters ähnliche von Electricität unabhängige Anziehungen oder Abstoſsun-

Es sprechen übrigens für diese Erklärung manche analoge Erfahrungen. So weiſs man, daſs eine sehr stark erkältete Glasstange durch eine mäſsig starke Electricität im Anfange, bis sich allmählig Vertheilung bildet, abgestoſsen wird, auch eine Electrisirmaschine, welche in demselben Falle ist, nur seltene, stechende Funken giebt, und *van Swinden* führt im ersten Bande seiner Analogie de l'Electricité et du Magnétisme mehrere Erfahrungen von *gleichnamigen* magnetischen und electrischen Körpern an, welche nur in bestimmter Entfernung sich abstieſsen, bei gröſserer Annäherung sich dagegen anzogen.

---

gen darstellten, wie die hier von *Dessaignes* beschriebenen. Indeſs die meisten der beobachteten Erscheinungen lieſsen sich bei genauerer Untersuchung aus einem durch die erhöhte Temperatur der Körper, welche ich der Nadel näherte, entstandenen Luftzug erklären, und *Dessaignes* giebt wenigstens nicht an, wie er sich gegen diese und ähnliche mögliche Täuschungen gesichert habe. Hiemit sollen jedoch keineswegs seine Versuche für Täuschung erklärt, sondern es soll lediglich groſse Behutsamkeit und Umsicht bei deren Wiederholung empfohlen werden.

Der Herausgeber.

Ueber die Zeichnungen, welche sich bei Auflösung des Meteoreisens bilden.

Vom
Geheimenrathe v. SOEMMERRING.

(Vorgelesen in der Königl. Akad. der Wissenschaften den 24. Febr. 1816.)

Herr von *Widmannstädten* bemerkte zuerst in den Agramer und anderen aus der Luft gefallenen Eisenmassen, daſs wenn man eine polirte Fläche derselben mit Salpetersäure ätzt, sich Figuren erzeugen, welche einen *unverkennbaren*, ausschlieſslichen Charakter der Aechtheit ihres meteorischen Ursprunges, oder des aus der Luft gefallenen Eisens abgeben.

Unser geehrtes Mitglied, Hr. *Karl v. Schreibers*, Director des K. K. Naturaliencabinets zu Wien, welcher auch die Sammlung unserer Akademie der Wissenschaften mit einem Stücke meteorischen Eisens beschenkte, lieſs deſshalb, von der groſsen, noch bei 140 Pf. schweren gediegenen Eisenmasse, unbezweifelbar meteorischen Ursprungs, welche seit ein paar Jahrhunderten, ohne Urkunde und unter dem abentheuerlichen Namen des *verwünschten Burggrafen*, am Rathhause zu Elbogen aufbewahrt, und

im Jahre 1812. in das K. K. Mineralienkabinet nach Wien geschaft wurde, einen vollkommenen Würfel schneiden und auf einmal ätzen, wodurch man nun im Stande ist, den Durchgang der Krystalle von allen Seiten her zu betrachten.

Auf mein Ersuchen überschickte er mir nicht nur einen unmittelbaren Abdruck von einer solchen polirten und geätzten Fläche jenes Würfels, sondern auch eine Probe von dieser Eisenmasse selbst, welche ich auf die vorgeschriebene Art mit concentrirter (rauchender) Salpetersäure behandelte, und nun die Ehre habe, der Königl. Akademie der Wissenschaften vorzulegen. Hr. v. *Schreibers* bemerkte mir dabei zugleich: „der Anfang einer „Krystallisation ist an diesen Winkelhieroglyphen, „die einen offenbaren Durchgang der Blätter andeu„ten, wohl unverkennbar. Ich habe diefs gewifs „interessante Criterium des Meteoreisens nicht nur „am Agramer und Mexicaner (dichtem derben) son„dern auch am *Pallas*'schen (zackigen) und einem „ähnlichen des einst zwischen Leipzig und Grimma „gefallen seyn soll, und selbst an dem körnig ein„gesprengten Eisen der eigentlichen Aërolithen be„währt und sogar selbst goniometrisch gleich ge„funden, dagegen am bekannten (auch als tellurisch „anerkannten) Karusdorfer, dem neueren Mailändi„schen (von der Collina de Brianza des Chladni, „dem Peruvianischen, und neuerlichst auch an dem „durch *Barrow* und *Dankelmann* bekannt geworde„nen Cap'schen gediegenen Eisen, wovon ich kürz„lich ein sehr schönes Stück durch *van Marum* aus „Haerlem erhielt) vergeblich nachgesucht." So weit Hr. v. *Schreibers*.

Die im Allgemeinen vollkommen geradlinigten Strahlen oder Blätter halten drei Richtungen, eine senkrechte und zwei einander entgegengesetzte schräge, so dafs da, wo sich drei Strahlen in einem Puncte schneiden, sie einen vollkommen regelmäfsigen sechsstrahligen Stern, oder sechs Winkel, jeden genau von 60 Grad, bilden. Diese sechswinklige Krystallisation erinnert nicht nur an die sechswinklige Gestalt der ebenfalls aus der Luft fallenden Schneeflocken, sondern auch, dafs, wie ich im Jahre 1807. der Königl. Akademie vorzeigte, selbst die todten thierischen Massen eine ähnliche strahlige Gestalt annehmen.

Nicht nur die im lebendigen Menschen in ihrer Kapsel abgestorbene Linse des Augapfels zerspringt in solche regelmäfsige Strahlen, sondern auch die im Weingeist aufgehobene. Ja! sogar das in den Adern geronnene Blut, welches man im Weingeist aufhob. So nimmt die Knochenmasse, welche man durch die einfache Wirkung eines Brennglases ohne allen Zusatz zu einem Glase umwandelt, ebenfalls eine strahlige concentrische Beschaffenheit an. So auch Harnblasen- und besonders noch Gallensteine, welche, so oft sie auch geschmolzen werden, immer wieder beim Erkalten diese strahlige Beschaffenheit sogleich annehmen, und eine auffallende Aehnlichkeit mit dem Natrolith zeigen.

Ein analoger strahliger Bau zeigt sich auch gröber in den Zähnen verschiedener Thiere; feiner in den Zähnen des Menschen.

Ja, selbst im Baue der Pflanzen bemerkt man etwas ähnliches, concentrisch strahliges oder strahlig concentrisches.

Entstehen etwa diese strahlig concentrischen Bildungen, durch eine Wirkung derselben Kraft, welche in den *Lichtenberg*'schen Figuren auf der positiven Seite vorzüglich Strahlen, auf der negativen vorzüglich concentrische Kreise bildet.

Um also dasjenige, was ich vor sechs Jahren über ein für alle sogenannte Naturreiche geltendes Gesetz andeutete, durch fernere Belege zu unterstützen, entschloſs ich mich gegenwärtige kurze Bemerkungen meinen verehrtesten Hrn. Collegen nebst den Belegen in der Natur selbst vorzulegen.

Auszug

aus den Verhandlungen in der mathematisch-physikalischen Classe der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu München.

Versammlung am 17. Jul. 1817.

1. Herr Geheimerrath *von Moll* theilte als Secretär der Classe mehrere Stellen aus Briefen der Herren *Parrot* und *Cedebur* mit, welche der königliche Gesandte, Graf *von Bray*, eingesandt und der um unsere Akademie, welcher er früher als Hofcommissär derselben vorstand, noch immer als Freund der Wissenschaft sich lebhaft interessirende Herr Geheimerath *v. Ringel* mitgetheilt hatte. Diese Briefe enthielten Notizen über Herrn *Parrots* Abhandlung, die Haarröhrchen-Theorie von *la Place* betreffend, dann über Thiere, die für das akademische Museum bestimmt sind, und endlich über einen Brand im Gewächshaus zu Dorpat und den dabei beobachteten Einfluſs ungewöhnlich hoher Temperatur auf mehrere südliche Pflanzen.

2. Der Akademiker Dr. *Vogel* theilte eine Analyse der bittern Mandeln, welche oben S. 59. abgedruckt ist. Das schwere ätherische Oel, das ganz unabhängig von der Blausäure aus den bittern Mandeln erhalteu werden kann, wirkt eben so tödtlich als Blausäure. Die anatomische Unter-

suchung der durch dieses Gift getödteten Thiere wurde von Herrn Dr. *Sömmerring* (dem Sohn unsers berühmten Anatomen) angestellt. Auch diese ist als Anhang zu obiger Abhandlung S. 74. mitgetheilt worden.

5. Der Akademiker *Schweigger* sprach über Umkehrung der Polarität einer Voltaischen Batterie. Gleich anfänglich hatte man die Wirkung dieser Batterie mit der des Turmalins verglichen, und es ist leicht, in dieser Beziehung Aehnlichkeiten aufzufinden, während von der anderen Seite auch Unähnlichkeiten sich offenbaren. Als eine der wichtigsten Verschiedenheiten in der Natur dieser zwei Electromotoren fiel es von jeher in das Auge, daſs sich die Polarität des Turmalins unter gewissen Bedingungen umkehrt, während es bisher noch niemanden gelungen ist eine Umkehrung der Polarität bei der Voltaischen Batterie zu bewirken, obwohl mehrere Naturforscher Versuche zu Erreichung dieses Zweckes gemacht haben. Es ist mir gelungen eine solche Umkehrung der Polarität auf eine sehr entscheidende Art darzustellen bei einer aus der Combination ZKZ (Zink, Kupfer, Zink metallisch verbunden) im Becherapparate construirten Batterie. Ich muſs die Leser bitten, hiebei meine älteren Versuche über metallische Combinationen nachzusehen, welche ich in *Gehlen's* Journal (Bd. 7. S. 537.) schon vor mehreren Jahren in Briefen an *Ritter* bekannt machte. Wenn, wie entschieden, die ganze Contactelectricitätslehre auf zweckmäſsige Combination der electrischen Leiter sich gründet, so sind dergleichen Combinationsversuche, wie ich sie in jenen Briefen vorlegte, schon aus mathematischem Gesichtspuncte nicht zu

umgehen, auch wenn die Erscheinungen, welche sie darbieten, weniger auffallend wären. Ich fand damals, wo ich mit ganz kleinen Zink und Kupferplatten arbeitete, die Combination ZKZ fast ganz und in einigen Fällen wirklich durchaus unwirksam, während die analoge Combination aus KZK (Kupfer, Zink, Kupfer) sich ohne merklichen Unterschied eben so wirksam bewies, als die gewöhnliche Construction der Voltaischen Batterie. Bei Wiederholung dieser Versuche im gröſseren Maasstabe und unter einigen andern abgeänderten Bedingungen zeigten sich, obwohl die schwache Wirksamkeit der Combination ZKZ leichter wahrnehmbar zu machen war, doch ganz dieselben scharfen und in die Augen fallenden Gegensätze zwischen ganz analogen Combinationen, wie ich sie früher in jenen Briefen an *Ritter* dargelegt hatte. Ja es gelang mir sogar eine Umkehrung der Polarität zu bewirken bei der Combination ZKZ, welche mir bisher blos eine sehr schwache in mehreren Fällen ganz verschwindende Wirkung gezeigt hatte. Ich hatte das Vergnügen, den Mitgliedern unserer Akademie, welche sich für diesen Gegenstand interessirten, jene Batterie in ein und derselben halben Stunde auf entgegengesetzte Weise wirksam zu zeigen, so daſs bei ganz gleicher Einsetzung der Platten, bald der vom Zinkende, bald der vom Kupferende der Batterie ausgehende Draht Hydrogen gab. Es wird durch diese Umkehrung der Polarität viel Licht über die Wirksamkeit aller der verschiedenen elektrischen Metallcombinationen verbreitet, von denen ich früher in jenen Briefen an *Ritter* sprach. In gegenwärtiger Vorlesung wurden die Bedingungen

entwickelt, unter welchen jene Umkehrung der P larität unfehlbar jedesmal erfolgt; indeſs würde hier schwer seyn, ohne eine Zeichnung deutli zu werden, und ich verspare daher die Auseina dersetzung dieser und anderer damit in Verbindu stehender Untersuchungen bis zur Mittheilung e ner gröſseren Abhandlung über diesen Gege stand.

BEILAGE I.

I. Programme de la Société Hollandoise des Sciences à Harlem, pour l'Année 1817.

La Société des Sciences a tenu sa soixante troisième Assemblée anniversaire, le 17. Mai. Le Président Directeur Mr. *J. P. van Wickevoort Crommelin*, demanda à l'ouverture de la seance, au Secretaire de la Société, de faire rapport de ce que la Société avoit reçu depuis sa dernière seance anniversaire du 25. Mai 1816., concernant

Les Sciences Physiques

Il parût ce rapport:

1. Qu'on avoit reçu sur la question: — „Quels sont les „avantages de la gelée et de la neige dans ce pais, pour la „culture des plantes utiles? Que peut-on faire pour aug„menter leur influence bienfaisante; et quelles précautions „l'expérience a t-elles appris être les meilleurs, afin de „prévenir les dangres d'une forte gelée pour les arbres et „les plantes?“ — une réponse en Hollandoise, ayant pour devise: *Venenum gelu radicibus tenellis.* On a jugé unanimément cette réponse point du tout satisfaisante, et on a dé-

crété de répéter la question, pour y répondre avant le 1. Janvier 1819.

II. Qu'on avoit reçu sur la question: — „Que sait-on „de l'écoulement de la sève de quelques arbres ou arbris„seaux au printems, comme p. ex. de la Vigne, du Peuplier, „de l'Orne, de l'Erable et d'autres; que peut-on apprendre „à cet égard par des observations ulterieures; quelles conse„quences peut-on en déduire concernant la cause, qui fait „monter la sève dans les arbres et dans les plantes; et quel„les instructions utiles pourrait-on tirer du progrès de la „science, à l'égard de ce sujet, pour la culture des arbres „utiles?" — une réponse en allemand, ayant pour dévise: *Solis tum accessus tum recessus etc.* l'Auteur a négligé de répondre à la première partie de la question par un exposé historique de ce qu'on a appris à cet egard par des expériences et des observations; et au lieu des observations nouvelles sur ce sujet en réponse à la seconde partie de la question, il y a dans ce memoire des raisonnemens fondés sur des hypothèses. Les autres parties étant aussi peu satisfaisantes, on a décrété de prolonger le concours pour cette question jusqu'au 1. Janvier 1820.

III. Qu'on avoit reçu sur la question: — Comme l'eau de puits ou de source de ce pays n'est souvent pas bonne à boire, parce qu'elle traverse une couche de tourbe salée, nommée *darry*, qui est superposée sur le sable, on demande:

„Quelles sont les parties que cette couche de *darry* „communique à l'eau de puits, et qui la rendent impropre „à être bue, et quels sont les moyens les plus faciles de la „purifier et de construire ces puits avec le moins de frais „possible, de maniere que si on penètre jusqu'au fond du „sable, cette eau de *darry* ne puisse pas s'y meler?" — une réponse en Hollandois, signée par la divise: *Nuttig te zijn aan mijne Landgenoten.* Cette réponse ne contenant guere plus que l'exposé d'une expérience, qui avoit heureusement reussi, faite pour prévenir le mélange d'eau salée et impure avec l'eau de source, elle fut jugée répondre trop peu à tou-

ce l'étendue de la question, pour pouvoir remporter le prix. On resolût en conséquence de prolonger le concours pour cette question jusqu'au 1. Janvier 1819.

IV. Qu'on avoit reçu sur la question: — l'Expérience ayant trouvé, que plusieurs plantes exotiques peuvent être cultivées chez nous avec succès en plein air, tandique d'autres, quoique originaires des mêmes pays, et y étant exposées aux mêmes circonstances, ne se laissent acclimater en aucune manière dans ce pays, on demande:

„Quelles sont les régles génerales, d'apres lesquelles on „pourra juger d'avance et sans expériences directes, de quel„les plantes exotiques et utiles la culture sera entreprise „avec avantage dans ce pays?" — une réponse en Allemand, ayant pour devise: *Meliora sunt ea quae natura, quam illa quae arte parata sunt.* On reconnût les mérites de ce memoire, mais il fût resolu neanmoins d'encourager son habile auteur à traiter la question d'une manière plus complette et d'avoir égard aux remarques que l'on a faites sur sa réponse, en la jugeant, et qui seront communiquées à l'auteur, lorsque, sans se faire connôitre, il aura indiqué au secrétaire de la société, l'adresse où il désireroit en recevoir copie. — On a résolu de prolonger le terme du concours pour cette question jusqu'au 1. Janvier 1819.

V. Qu'on avoit reçu sur la question: — „Qu'est ce que „l'expérience a appris a l'égard de ce qu'on doit observer „dans la multiplication et la culture de nouvelles variétés „d'arbres fruitiers par des graines, pour obtenir les meilleurs „fruits? Qu'est ce qu'on doit observer spécialement dans „les provinces des Pays-bas, pour prévenir la diminution „des bonnes qualités des nouvelles variétés, qu'on a obte„nues, et leur dépérissement total?" — une réponse en François, ayant pour devise: *Miratur novas frondes et non sua poma.* En rendant hommage au savoir, au talent, et au zèle distingués que l'auteur a employés en faisant de nombreux essais en grand, pour améliorer la culture des arbres

fruitiers, l'on ne trouva point dans son memoire l'ordre requis; ce qui fit prolonger le terme du concours pour cette question jusqu'au 1. Janvier 1819.

La Société a trouvé bon de répéter les quatre questions suivantes, auxquelles il n'a point été répondu, et pour lesquelles le terme du concours est fixé

Au 1. *Janvier* 1819.

I. „Quelle est l'origine du carbone dans les plantes? „Est-ce qu'il est produit par la végétation même, soit entièrement soit en partie, comme les expériences de M. von „*Crell* paroissent prouver, et comme quelques Physiciens le „supposent? — S'il en est ainsi: de quelle manière s'opère „cette production? — Si non: de quelle manière s'opère alors „l'absorption du carbone par les plantes? Se fait-elles après „qu'il est combiné avec l'oxygène et transformé en acide „carbonique, ou de quelque autre manière?"

La Société désire, que cette question soit éclaircie par des recherches expérimentales. Une contemplation théoretique de ce sujet ne sera pas considerée comme une réponse.

II. „A quoi peut-on attribuer le fer, qu'on voit paroître dans l'analyse de quelques plantes? Peut-on l'attribuer „en tous cas aux particules de fer, que les plantes ont prises „avec leurs nourritures, ou peut-on évidemment prouver „par des observations, qu'il est produit, au moins dans „quelques cas, par la végétation même? Et quelle lumière „répandent ces observations sur d'aures branches de la „Physique?"

III. „En quoi consiste la différence de la constitution „de l'atmosphère dans les parties des Pays-bas, dont la situation est la plus différente: et quelle est l'influence soit avantageuse soit nuisible, qu'elle peut avoir sur les différentes „maladies?"

IV. „Jusqu'à quel point peut-on prouver par des observations fidèles, que les maladies regnantes des Pays-bas

„ont changé de nature depuis un certain laps de tems, et „quelles sont les causes Physiques de ce changement, surtout par rapport à la manière differente de vivre et de se „nourrir dans ce pays?“

La Société propose actuellement les huit questions suivantes, pour lesquelles on peut concourir jusqu'

Au 1. Janvier 1819.

I. „Quels avantages la Chimie réformée et étendue depuis le tems de *Lavoisier* et de ses successeurs a-t-elle apporté à la Medecine, en faisant mieux connoître l'action „chimique de médicamens usuels, pour la guérison de quelques maladies du corps humain; et quels moyens y auroit-„il à prendre, pour acquerir une connoissance fondée et „utile à la medecine de l'action chimique jusqu'ici inconnue „de quelques médicamens?

II. „Quel est dans ce pays l'état des prisons en général; „quels défauts y auroit-il à y montrer par un examen physique et quels moyens y auroit-il à y employer, pour améliorer le sort des prisonniers relativement à leur santé?

III. „Quels sont les moyens les plus faciles et les plus „convenables à employer par les navigateurs, pour se préserver le plus longtems possible du danger de perir, en cas „de naufrage, et pour augmenter par là la possibilite d'être „sauvés; y-a-t'il à cet effet un moyen plus convenable, „que le scaphandre, décrit par *M. de la Chapelle*: ou celui-ci pourroit-il être amelioré ou rendu plus facile, ou „moins couteux; et quelles mesures y auroit-il à prendre, „pour rendre le plus généralement reçu qu'il est possible „l'usage des meilleurs moyens, pour retarder en tous cas autant que possible la submersion des navigateurs?

IV. „Quelle est la ligne de demarcation entre l'utilité „et l'effet nuisible, qui résulte pour l'état en général de l'usage de machines dans nos Fabriques, et jusqu'à quel point

„est il à désirer, que le Gouvernement encourage l'emploi „de machines, ou en limite l'introduction?

V. „Jusqu'à quel point peut-on déterminer actuelle„ment, quelles substances ou autres qualités manquent à „certains terroirs incultes des Pays-Bas, ou particulièrement „à ceux des Provinces septentrionales, pour pouvoir les cul„tiver, ou y faire des plantations avec quelqu'avantage; — „et que peut-on en déduire relativement aux moyens plus „ou moins exécutables qu'on pourroit employer, pour ren„dre ces terreins incultes propres à la culture, ou à la plan„tation d'après leurs nature différente, et d'en tirer quel„que profit?

VI. Attendu que depuis le tems ou l'épizoötie a sévi chez nous, il a été répandu dans divers Pays beaucoup de lumière sur cette terrible maladie, la Société demande:

„Quels sont les caractères certains de la véritable epizo„ötie, qui avant trente ans et d'avantage a frappé plusieurs „contrées septentrionales et aussi nôtre Patrie. Est il connu „des raisons suffisantes pour statuer, que la dite maladie ne „nait jamais dans ces contrées sans contagion? S'il en est „ainsi, les moyens employés dans les états voisins, pour „prévenir l'introduction, et le passage de cette contagion, „sont ils suffisans pour fournir à cet égard une entière secu„rité, ou s'il reste encore quelque crainte de contagion pour „nos contrées, quels sont dans ce cas les conseils utiles „et necessaires pour prévenir ausant que possible tout dan„ger de contagion?

VII. „Jusqu'à quel point connoit-on par des principes „de physique et de chimie les operations usitées pour la bras„serie des bierres différentes, et qu'y a-t-il à déduire de l'état „actuel de connoissance sur ce sujet, pour l'amelioration des „bierres, ou pour les préparer avec plus de profit?

VIII. „Peut-on inventer quelque procédé, par lequel „on puisse employer avantageusement l'éclairage au moyen „du gaz pour des familles particulières et pas très nombreu-

„ses, qui ne peuvent point participer à des entreprises gé„nérales ou très étenduës, comme on en à Londres.

La Société a proposé dans les années précédentes les questions suivantes, *des Sciences Physiques*, pour y répondre

Avant le 1. Janvier 1818.

I. „Quelle est la cause chimique, que la chaux de pierre „fait sur le total une maçonnerie plus solide et plus durable, „que la chaux de coquilles? quels sont les moyens de corri„ger à cet égard la chaux des coquilles?"

L'auteur de la réponse, reçuë l'année précédente, avec la devise: *Jucundes est labor etc.*, est invité par le programme de 1816., de fixer mieux son attention sur la nature et la composition de la chaux de coquilles marins tellement impure, qu'on l'obtient dans ces pays par les fourneaux à chaux usités mais: l'auteur n'a pas bien observé ce que la Société desire, dans un supplément à cette reponse, qui est reçu depuis plusieurs mois, et dans lequel il donne un exposé des expériences posterieurs faites avec de la chaux de pierre de Braband au lieu de la chaux de coquilles marins.

II. „Jusqu'à quel point connoit-on la situation de cou„ches *d'oxide de fer*, qui se trouvent dans quelques Provin„ces septentrionales des Pays-bas? Quelle est leur origine? „Quels maux font-elles aux arbres et aux plantes qu'on cul„tive sur les terreins, qui contiennent cet oxide? De quelle „manière peut-on éviter ou corriger ces maux? Et peut-on „faire quelqu'autre emploi de cet oxide, excepté l'emploi „connu dans les fonderies de fer?"

III. „Quelle est la cause de la ternissure (en Hollan„dois *het weer*) que les vitres subissent, apres avoir été ex„posées quelque tems à l'air et au soleil? Quels sont les „moyens les plus efficaces de prévenir cette altération du „verre?" —

IV. „Quelles sont les causes des maladies contagieuses, „qui règnent le plus souvent dans les places assiègées? et „quels sont les meilleurs moyens que nos connoissances Phy„siques et Chimiques indiquent pour les prevenir ou les „faire cesser?“

V. „La pratique de l'Agriculture ayant prouvé, que „pendant le premier tems de la végétation des blés et autres „plantes cultivées, júsqu'à la floraison, la terre diminue à „peine en fertilité, tandis qu'après la fructification et pen„dant la maturation des graines la même terre est considèra„blement épuisée et privée de la féeondite, la Societé de„mande: quelle est la cause de ce phénomène? et à quel „point la solution de ce problème peut-elle fournir des rè„gles à suivre dans le perfectionnement de la culture des „champs?“

VI. „On desire qu'on fasse voir par des écrits des an„ciens Grecs et Romains, quelles connoissances ils ont eu „de ces sciences Physiques, qui appartiennent à la Physique „expérimentale; et s'il paroît incontestablement, qu'ils ont „eu quelque connoissance concernant l'une ou l'autre partie „de la Physique experimentale, qui se soit perdue depuis „ce tems là *)?“

La Société repète, qu'elle a décrété dans la séance anniversaire de 1798., de déliberer avant ou dans chaque séance anniversaire, si parmi les écrits, qu'on lui à communiqués depuis la derniére séance (et qui ne sont pas des réponses sur des questions proposées) il s'en trouve l'une ou l'autre, concernant quelque branche de la Physique ou de l'Histoire Naturelle, qui merite une gratification particulière, et qu'elle adjugera alors à cet ecrit, ou si il y en a plusieurs, à celui qu'elle jugera le plus interessant, une medaille d'argent;

---

*) Die übrigen hieher noch gehörigen für denselben Termin bestimmten Preisaufgaben s. Bd. 19. H. 1. S. 100, und 101.

frappée au coin ordinaire de la Société, et de plus une gratification de dix ducats.

La Société verra avec plaisir, que les Auteurs abrègent leurs memoires, autant qu'il leur sera possible, en retranchant tout ce qui n'appartient pas essentiellement à la question. Elle desire, que tout ce qu'on lui offre, soit écrit clairement et distinctement, et qu'on distingue bien ce qui est effectivement démontré de ce qui doit être regardé comme hypothetique.

Aucun memoire ne sera admis au concours, qui paroit evidemment être écrit par l'Auteur, et une medaille adjugée ne pourra même être délivrée, lorsqu'on decouvrira la main de l'Auteur dans le memoire couronné.

Tous les Membres ont la liberté de concourir, a condition que leurs memoires, comme aussi les billets, qui renferment la devise, soient marqués de la lettre L.

Les réponses peuvent être faites en *Hollandois*, en *François*, en *Latin* et en *Allemand*, mais seulement en caractères Italiques; elles doivent être accompagnées d'un billet cacheté, qui contienne le nom et l'adresse de l'Auteur, et envoyées à *M. van Marum*, *Secrétaire perpetuel de la Société*.

Le prix destiné à celui qui, au jugement de la Société, aura le mieux répondu à chacune des questions mentionnées ci-dessus, est une *Médaille d'Or*, frappée au coin ordinaire de la Société, au bord de laquelle sera marqué le nom de l'Auteur, et l'année ou il reçut le prix, ou cent cinquante Florins d'Hollande au choix de la personne, a qui la *Médaille d'Or* aura été décernée. Il ne sera pas permis cependant à ceux, qui auront remporté le *prix* ou un *Accessit*, de faire imprimer leurs dissertations, soit en entier ou en partie, soit à part ou dans quelque autre ouvrage, sans en avoir obtenu expressement l'aveu de la Société.

La Société a nommé Directeurs:

Son Excellence *M. de Coninck*, *Ministre des affaires intérieures.*

Jr. J. P. Teding van Berkhout, Membre du Conseil, à Harlem.

et Membres:

J. F. Sentelet, Professeur en Physique, à Bruxelles.

G. Moll, Professeur en Mathématiques et Physique, à Utrecht.

Adam Simons, Professeur en Littérature Hollandoise, à Utrecht.

J. G. van Lidht de Jeude, Professeur en Anatomie, à Harderwijk.

F. de Riemer, Professeur en Anatomie et Chirurgie, à la Haye.

B. Koning, Frère de l'ordre du Lion Belgique.

D. H. F. Link, Professeur en Botanique, à Berlin.

F. Stromeyer, Professeur en Chimie, à Göttingue.

J. P. Vaucher, Professeur en Botanique, à Genève.

Auszug
des
meteorologischen Tagebuches
vom
Professor *Heinrich*
in
Regensburg.

Mai 1817.

Mo-nats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	10 A.	26″ 10‴,27	2 A.	26″ 9‴,31	26″ 9‴,73
2.	10 F.	26 11, 13	6 A.	26 10, 16	26 10, 78
3.	4 F.	26 10, 78	4 A.	26 9, 32	26 10, 12
4.	10 A.	27 0, 73	5 F.	26 11, 29	26 11, 91
5.	10 A.	27 2, 82	4 F.	27 1, 15	27 2, 05
6.	8 F.	27 2, 94	6 A.	27 1, 73	27 2, 34
7.	8 F.	27 3, 00	6 A.	27 2, 51	27 2, 81
8.	4½ F.	27 2, 00	10 A.	26 11, 21	27 0, 63
9.	6 F.	26 10, 58	6 A.	26 8, 92	26 9, 87
10.	10 F. A.	26 9, 64	4. 6 A.	26 8, 83	26 9, 31
11.	10 A.	26 10, 34	4 A.	26 7, 56	26 8, 67
12.	8 F.	26 10, 95	4 A.	26 10, 04	26 10, 62
13.	10 A.	27 0, 77	5 F.	26 11, 06	27 0, 12
14.	10 A.	27 0, 72	4½ F.	26 11, 76	27 0, 11
15.	5½ F.	27 0, 88	4 A.	26 11, 15	27 0, 18
16.	6 F.	27 1, 08	6 A.	26 10, 96	27 0, 13
17.	10 A.	26 11, 79	4—8 F.	26 11, 01	26 11, 26
18.	4 F.	26 11, 42	6 A.	26 9, 06	26 10, 07
19.	4 F.	26 8, 90	6 A.	26 7, 80	26 8, 39
20.	10 F.	26 8, 95	6½ A.	26 7, 80	26 8, 30
21.	2 A.	26 9, 85	5 F.	26 8, 39	26 9, 43
22.	12 Mittag	26 9, 36	6 F.	26 8, 60	26 9, 04
23.	12 Mittag	26 8, 63	4 F.	26 8, 14	26 8, 49
24.	5 F.	26 7, 39	6 A.	26 6, 45	26 6, 95
25.	8 F.	26 7, 21	6 A.	26 5, 99	26 6, 76
26.	11 F.	26 7, 27	5 F.	26 6, 43	26 6, 90
27.	10 A.	26 7, 76	6 F.	26 5, 89	26 7, 12
28.	10 A.	26 9, 83	4 F.	26 7, 97	26 8, 93
29.	8 F	26 10, 08	6 A.	26 9, 34	26 9, 78
30.	6 F.	26 10, 03	2 A.	26 9, 29	26 9, 71
31.	9½ A.	26 10, 32	6 A.	26 9, 64	26 9, 93
Im ganz. Mon.	den 7ten F.	27 3, 00	den 27ten F.	26 5, 89	26 10, 21

Thermometer.			Hygrometer.			Winde.	
Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	Tag.	Nacht.
13,0	0,3	7,60	848	694	798,8	SO. NW. 1	NW. 1
12,5	4,2	9,03	848	690	782,5	NW. SO. 1	NW. 1. 2
13,7	5,2	9,98	844	741	797,6	NW. 1	NW. SW. 1
9,8	4,2	7,26	834	662	762,3	WSW. 1	WNW. 1
10,8	4,0	7,98	825	728	775,6	NNW. 1	NW. 1
13,7	1,6	9,21	854	643	780,2	O. 1	O. N. 1
15,0	4,0	10,95	845	698	786,5	NO. 1. 2	NNO. 1
16,8	4,5	12,12	884	693	813,7	O. 1. 2	O. NW. 1
18,0	5,4	12,73	885	724	821,9	NW. SW. 2	NW. 1
15,5	8,8	12,19	850	706	790,2	NW. SW. 2	NW. NO. 1
15,2	6,2	10,13	825	575	723,7	O. W. 2	NW. SW. 1
13,0	5,5	9,79	864	704	799,0	SW. 1	SW. O. 1
13,0	6,0	10,38	851	670	783,6	WNW. 1	WNW. 1
16,4	5,5	11,94	870	705	807,0	NW. 1. 2	NW. 1
18,2	8,5	13,49	885	753	821,2	NW. SO. 1. 2	NW. 1
18,7	6,5	13,48	875	662	786,5	O. 1	NNW. 2
14,4	9,8	12,45	786	624	715,9	NW. 1	W. 1
18,2	7,4	13,62	853	549	724,8	NW. O. 1	O. 1
20,7	9,5	16,14	868	627	768,1	O. 1	SW. NW. 1
15,0	10,3	12,51	800	662	741,0	SW. 1	WNW. 1
12,6	6,3	10,04	828	692	762,5	NW. 3	NW. 1
8,7	5,0	7,23	754	660	698,6	NW. 2	NW. 1
11,0	4,5	8,31	763	620	706,6	NW. SW. 1	N. 1
15,3	3,0	10,92	842	598	767,4	NW. NO. 1	NW. 1
15,7	6,3	10,72	798	678	737,8	NW. SO. 1	W. 3
13,8	8,0	11,27	806	658	740,3	NW. NO. 1	N. 1
8,8	5,8	7,22	716	654	683,5	SW. 3	SW. 3
8,7	5,8	7,20	737	646	686,9	WSW. 2	W. 1
13,0	4,0	9,68	824	605	747,6	WSW. 1	SW. NO. 1
14,2	3,4	10,42	822	639	749,7	WSW. 2	WSW. 1
11,8	7,8	9,88	783	613	716,1	WNW. 1. 2	W. 1
20,7	0,3	10,51	885	549	760,55	—	—

Monatstag.	Witterung. Vormittags.	Nachmittags.	Nachts.
1.	Vermischt.	Vermischt.	Trüb. Verm.
2.	Vermischt.	Vermischt.	Schön. Trüb.
3.	Vermischt.	Schön. Wind.	Trüb. Regen.
4.	Trüb.	Trüb.	Trüb.
5.	Trüb.	Vermischt.	Heiter.
6.	Heiter.	Heiter.	Heiter.
7.	Heiter. Wind.	Schön.	Heiter.
8.	Heiter. Wind.	Schön.	Heiter.
9.	Verm. Wind.	Verm. Wind.	Trüb. Regen.
10.	Trüb. Gewitter.	Wind. Reg. Verm.	Schön. Trüb.
11.	Tr. Nebel. Wind.	Verm. Wind. Gewitter. Regen.	Trüb.
12.	Vermischt.	Vermischt.	Vermischt.
13.	Trüb. Wind.	Trüb.	Schön.
14.	Schön.	Schön.	Heiter. Trüb.
15.	Schön.	Verm. Wind.	Heiter.
16.	Schön.	Vermischt. Trüb.	Regen. Wind. Tr.
17.	Trüb.	Trüb.	Trüb.
18.	Nebel. Verm.	Trüb. Regen.	Schön.
19.	Vermischt.	Schön.	Tr. Gewitter. Reg.
20.	Trüb. Regen.	Trüb. Verm.	Verm. Tr. Regen.
21.	Tr. Reg. Stürmisch	Verm. Wind.	Heiter.
22.	Trüb. Regen.	Tr. Verm. Wind.	Vermischt.
23.	Tr. Nebel. Gewitt.	Trüb. Verm.	Schön.
24.	Schön.	Schön.	Heiter.
25.	Trüb.	Schön.	Reg. Sturm. Gew.
26.	Trüb.	Trüb. Verm.	Trüb. Regen.
27.	Tr. Regen. Sturm.	Tr. Regen. Sturm.	Tr. Regen. Sturm.
28.	Tr. Regen. Wind	Tr. Regen. Wind.	Vermischt.
29.	Vermischt.	Schön.	Heiter.
30.	Nebel. Schön.	Verm. Wind. Reg.	Trüb. Regen.
31.	Trüb. Wind.	Trüb. Regen.	Vermischt.

Summarische Uebersicht der Witterung.

Heitere Tage	3
Schöne Tage	3
Vermischte Tage	15
Trübe Tage	10
Tage mit Regen	10
Tage mit Nebel	4
Tage mit Wind	12
Tage mit Sturm	2
Tage mit Gewitter	3
Heitere Nächte	8
Schöne Nächte	3
Vermischte Nächte	9
Trübe Nächte	11
Nächte mit Regen	8
Nächte mit Nebel	1
Nächte mit Wind	1
Nächte mit Sturm	1
Nächte mit Gewitt.	1

Herrschende Winde SW., NW.

Betrag des Regens 9''',6.

Zahl der Beobachtungen 316.

Betrag der Ausdünstung vom 13ten angefangen 51''',6.

Vom 12. angefangen stets hohe Donau, am 31. Ueberschwemmung ohne Schaden. Vom 10. bis 13., und vom 16. bis 18. Abends schien mir die Sonne ohne Flecken. Im Mai war der mittlere Barometerstand um 1 1/2 Lin. zu niedrig: die mittlere Lufttemperatur um 2 1/2 Gr. unter dem eigentlichen Mittel — also kühler Mai — die mittlere Lufttrockne etwas gröſser als sonst. Die vielen Gewitter durch ganz Deutschland: und die zu Ende des Monats erfolgten Ueberschwemmungen verdienen bemerkt zu werden.

Auszug
aus
M. Le Gallois zweiter Abhandlung über die thierische Wärme *).

(Uebersetzt aus den Annales de chimie et de physique T. IV. S. 5—23. und S. 113—120.)

Von

Dr. Wilh. SOEMMERRING.

In einer früheren Abhandlung (die sich indessen laut der Anmerkung unter seinen Papieren nicht vorfand) hatte Herr *Le Gallois* das Erkalten enthaupteter Thiere, denen er Luft in die Lungen einbliefs, mit dem gleichzeitigen Erkalten nach dem Tode, bei Thieren derselben Art und desselben Gewichtes, verglichen. — Man hatte nämlich in England behauptet, dafs der Wärmeverlust in beiden Fällen ungefähr gleich sey; obgleich in den Lungen des enthaupteten Thieres, dem man Luft einbliefs, Oxygen absorbirt und Kohlensäure gebildet werde. Man hatte selbst versichert, dafs das enthauptete Thier kälter werde als das todte und diefs aus dem Entziehen des Wärmestoffes durch die eingeblasene Luft erklärt. Man hatte hieraus

*) Der Leser wird bei dieser Abhandlung an die früheren ähnlichen Inhalts Bd. 1. S. 173. und 182. und Bd. 15. S. 47. erinnert.

geschlofsen, die thierische Wärme habe keineswegs ihren Heerd in den Lungen, im Gegentheil verlören die Thiere die Wärme durch das Athmen, statt sie dadurch zu erhalten.

Die Resultate der ersten von *Le Gallois* angestellten Untersuchungen waren folgende:

1. dafs die nach der Enthauptung künstlich respirirenden Thiere wirklich bedeutend erkalten; demungeachtet aber meistens eine Temperatur behalten, die um 1° bis 2° des hunderttheiligen Thermometers die der völlig todten Thiere übersteigt: zumal bei einigen Thierarten z. B. Katzen.

2. Dafs diese Thiere, wenn sie auch denselben Grad von Kälte erreichen, in einer gegebnen Zeit bedeutend mehr Wärmestoff verlieren, als die todten, und dafs man also selbst unter der Voraussetzung, dafs die Temperatur beider in gleichem Maafse abnehme, nicht daraus folgern könne, bei ersteren entwickle sich keine Wärme.

3. Dafs das Lufteinblasen in die Lungen selbst bei unverletzten gesunden Thieren hinreiche, um ihre Wärme zu vermindern, und dafs man sogar ihren Tod durch Kälte bewirken kann, wenn man diese Operation eine Zeitlang fortsetzt.

4. Dafs jede Störung der Respiration eine ähnliche Wirkung hat, dafs es z. B. hinreiche, ein Thier ausgestreckt in der Rückenlage zu erhalten damit es erkalte, ja dafs es selbst sterbe, wenn man es lange in dieser Lage erhalte.

Die Resultate zeigten, dafs man bei dem Erkalten eines Thieres immer auch eine Störung der Respiration bemerke; allein es kam hauptsächlich

darauf an, sich zu überzeugen, ob diese Störung auch immer von einer Verminderung der Absorption des Oxygens und einer Erzeugung von Kohlensäure begleitet sey, und ob diese Verminderung mit dem Grade des Erkaltens in Verhältniſs stehe. Dieſs ist der Gegenstand gegenwärtiger Abhandlung.

Herr *Le Gallois* stellte die Versuche gemeinschaftlich mit Hrn. *Thillaye* dem Sohne in den Zimmern der medicinischen Facultät in Paris an.

Die mit einem später construirten Apparate gemachten Versuche, über Veränderungen der Luft, welche enthaupteten Thieren zur künstlichen Respiration gedient hatte, sind, der Anmerkung zufolge, nicht bekannt gemacht worden; damals muſsten sie sich aus Mangel jener Vorrichtung mit Versuchen über das Erkalten durch Störung der Respiration begnügen.

Die ersten Versuche stellten sie mit 30 bis 40 Tage alten Kaninchen unter der Glocke in einer pneumatisch-chemischen Wasserwanne (cuve pneumato-chimique à l'eau) an. Unter der Glocke war Kalkwasser. Jedes Thier wurde zwei Versuchen unterworfen. Bei dem einen befand es sich in völliger Freiheit unter der Glocke; bei dem andern lag es ausgestreckt auf dem Rücken mit den vier Füſsen auf ein Brett befestigt.

Gewöhnlich wurde ein Versuch einen oder zwei Tage nach dem andern angestellt, und absichtlich bald dieser bald jener zuerst.

Durch ein mit geschliffnem Deckel versehenes Glasgefäſs wurden unter eine mit Wasser gefüllte Glocke in der pneumatischen Wanne, 14890 Cubik-Centimeter Luft gebracht. Die gleiche Menge Luft

wurde gleichfalls bei allen übrigen Versuchen angewendet. Das Thier wurde frei oder gebunden durch das Wasser auf ein unter der Glocke befindliches Tischchen gebracht, und nach drei Stunden wieder durch das Wasser herausgenommen; dann wurde die Glocke untergetaucht, die darin enthaltne Luft in das mit Kalkwasser gefüllte Glasgefäſs gebracht und stark geschüttelt. Wenn das Gefäſs fast voll von der Luft aus der Glocke war, wurde es, während das darin enthaltne Wasser mit dem der Wanne ins Niveau gebracht war, mit dem geschliffnen Deckel genau abgeschlossen und das sich nach dem Abschlieſsen darin befindende Wasser in einem Gefäſs besonders aufgehoben. Dasselbe Verfahren wurde mehrmals wiederholt, bis alle Luft aus der Glocke aufgefangen war, und dann das gesammelte Wasser genau gewogen. Aus dem Gewichte des Wassers wurde sein Volumen bestimmt und diesem entsprach das Volumen der während der Versuche verschwundenen Luft.

Die ersten Resultate waren folgende:

Volumen der angewendeten Luft 1489o Cub. Centim.
Dauer der Versuche . . . 3 Stunden.

Gewicht der Kaninchen.	Verzehrte Luft in Cent. Cub.
1stes Kaninchen 436 Gram.	1656,8 frei 878,8 gebunden
2tes — — — 420 —	1471,8 frei 892,3 gebunden
3tes — — — 363 —	1552,8 gebunden 1683,0 frei
4tes — — — 319 —	341,5 gebunden 1505,8 frei
5tes — — — 300 —	461,8 gebunden 1197,2 frei

Man kann nicht daran zweifeln, dafs während dieser Versuche Oxygen verschwunden sey. Bei allen aufser bei dem dritten Versuch findet man, dafs das Thier frei athmend bedeutend mehr Oxygen verzehrte als gebunden. Das auffallende Resultat des dritten Versuchs bewog sie indessen nach 14 Tagen die Versuche zu wiederholen. Es waren folgende:

Volumen der angewendeten Luft 14890 Cub. Centim.
Dauer der Versuche . . 3 Stunden.

Gewicht der Kaninchen.	Verzehrte Luft in Cent. Cub.
1tes Kaninchen 218 Gram.	843,0 frei 1091,8 gebunden
2tes — — 567 —	1517,4 frei 1647,8 gebunden
3tes — — 416,5 —	1549,8 frei 1768,8 gebunden
4tes — — 271 —	1509,2 frei 1334,8 gebunden
5tes — — 401 —	1563,4 frei 1489,0 gebunden.

Die Resultate der ersten Versuche waren im Widerspruch mit den früher gefundenen. Schon der Unterschied in der Luftconsumtion durch das freie und das festgebundene Thier war bei weitem nicht so grofs, und doch schienen ihnen diese Resultate um so zuverlässiger, da sie um jeden Irrthum zu vermeiden die eudiometrische Analyse durch Wasserstoffgas als Prüfungsmittel angewendet hatten. Sie leiteten daher diese Anomalie hauptsächlich von der Temperaturveränderung ab, da die Atmosphäre bei den letzten Versuchen fast noch einmal so warm war als bei den ersten.

Einige zum Vergleich angestellte Versuche mit jungen Katzen fielen, trotz der höheren Lufttemperatur gerade so aus, wie die ersten mit Kaninchen bei einer niedrigeren Temperatur.

Um zu sehen, ob das Erkalten fest gebundener Thiere constant sey, stellten sie ebenfalls eine Reihe von Versuchen an, die sie davon überzeugten, daſs die gebundenen Thiere beständig kälter werden und zwar um so schneller, je geringer die Lufttemperatur ist, oder je fester das Thier gebunden wird, oder je länger der Versuch währt.

Um den Grad des Erkaltens mit der Absorption des Oxygens zu vergleichen, muſste die Temperatur des Thieres vor und nach dem Versuch gemessen werden. Bei dem pneumatisch-chemischen Apparate war sie aber kaum genau zu bestimmen, indem man die Thiere jedesmal unter die Glocke und aus derselben durch Wasser bringen muſste. Weit tauglicher schien dazu *Berthollet's* verbesserter Manometer.

Mit diesem also wiederholten sie dieselben Versuche, indem sie dabei die Temperatur des Thieres kurz vor und nach denselben, in einer kleinen, in die Haut der Brust gemachten Wunde, bestimmten, zugleich den Stand des Thermometers und Barometers bemerkten und den Rest der geathmeten Luft untersuchten.

Sie fanden abermals, daſs die Kaninchen meist etwas mehr, oder doch eben so viel Oxygen verzehrten, wenn sie angebunden, als wenn sie frei waren, und daſs demnach ihre Temperatur ungefähr um 2°,5 des hunderttheiligen Thermometers fiel, und dagegen um ½° und mehr stieg, wenn

sie frei athmeten. Dieselben Resultate gaben fünf Versuche mit jungen Katzen. Daſs diese angebunden eben so viel ja mehr Oxygen, als frei verzehrten, ist wohl aus der durch schnellere Abnahme des Oxygens im Manometer mehr, als unter der Glocke gehinderten Respiration zu erklären.

Auch wenn die Thiere nicht sehr fest gebunden waren, verzehrten sie etwas mehr Oxygen, indem sie stärker athmeten und also mehr Luft in die Lungen einzogen, als im Zustand der Ruhe.

Drei mit Hunden angestellte Versuche bestätigten diese Meinung durch ähnliche Resultate. — Die noch übrigbleibende Schwierigkeit, daſs nämlich ein angebundenes Thier kälter wird, selbst wenn es mehr Oxygen, als in völliger Freiheit verzehrt, löst sich, wenn man bedenkt, daſs es durch die anhaltende Anstrengung beim Athmen mehr Wärmestoff verliert, als wenn es ruhig athmet. Kurz wenn durch irgend eine Ursache die Respiration gestört oder gehindert wird, so daſs das Thier sich dabei in einer beständigen Anstrengung befindet, so wird es kälter, gleichviel welche Menge von Oxygen es verzehrt.

Doch fragte es sich nun, ob es nicht um so kälter werde, je weniger Oxygen es verzehrt. Dieſs suchten sie durch verhältniſsmäſsige Verminderung des Oxygengehaltes der angewandten Luft auszumitteln. Zuerst verdünnten sie die Luft des Manometers worin sich das Thier befand bis auf einen bestimmten Grad; dann setzten sie das fehlende Volumen an Stickgas wieder zu, damit man die Erkaltung nicht von der durch Verdünnung der Luft vermehrten Ausdünstung ableiten könne; und fanden

stets dieselben Resultate auch als sie kohlensaures Gas statt des Stickgases anwandten. Nur war in diesem letzten Falle das Erkalten weit bedeutender und die Absorption von Oxygen viel geringer.

Diese Versuche machten sie an Katzen, Hunden, Kaninchen und Meerschweinchen. Jedes Thier wurde vier Versuchen unterworfen, nämlich:

1. in freier, atmosphärischer Luft;

2. in verdünnter atmosphärischer Luft;

3. in einer Mischung von atmosphärischer Luft und Stickgas unter einem Druck von 76° Centim.

4. in einer Mischung von atmosphärischer Luft mit Kohlensäure beim Druck von 76° Centim. Meist wurden die Versuche mit demselben Thier nach einigen Tagen Zwischenraum angestellt.

Le Gallois brachte die Resultate aller dieser Versuche in Tabellen. Die verschiednen Luftarten wurden unter dem Druck $0^m,76$ bei einer Temperatur von 20° und nach Hunderttheilen des Manometers bestimmt.

Das allgemeine Resultat dieser Tabellen ist, dafs die gröfste Erkältung der geringsten Absorption von Oxygen entspricht. Nur einige Mal, wo der Unterschied des Erkaltens geringe war, fand das Gegentheil Statt, vermuthlich wegen der im einen Falle mehr, im andern weniger gehinderten Respiration.

Das Kaltwerden mufs mit der Absorption von Oxygen und nicht mit der Bildung von Kohlensäure verglichen werden; denn man findet bei allen Versuchen, einen einzigen ausgenommen, dafs die Menge der gebildeten Kohlensäure kleiner ist als

die des verschwundenen Oxygens und sehr bemerkenswerth scheint es, dafs bei den meisten Versuchen, bei denen eine genau gemessene Quantität Kohlensäure in das Manometer gebracht worden war, diese sich am Ende des Versuchs nicht mehr ganz vorfand, sondern dafs sie einen Verlust erlitten hatte der z. B. bei einem Kaninchen 5½, bei einer Katze 4 Hundertheile betrug, die durch das Thier während des Versuchs gebildete Kohlensäure nicht gerechnet. Diefs scheint auf eine Absorption von Kohlensäure durch die Lungen des eingeschlossenen Thieres zu beruhen, wie auch schon *Allen* und *Pepys* so wie ebenfalls *Nysten* bemerkt haben.

Sie und *Menzies* fanden, dafs diese Absorption nur dann Statt finde, wenn das Thier oft dieselbe Luft athmet, denn wenn es sie nur einmal athmet ersetzt die Menge Kohlensäure ziemlich genau die des verschwundenen Oxygens. Viele ältere Versuche dienen zur Bestätigung dieses Resultats. In der That haben schon viele Naturforscher bei Versuchen der Art bemerkt, dafs öfters die Menge der erzeugten Kohlensäure geringer war, als die des verbrauchten Oxygens; jedoch nur alsdann (wird man finden), wenn die Thiere unter geschlossenen Gefäfsen waren. Nach ähnlichen Versuchen folgerte bekanntlich *Lavoisier* in seinem zweiten Memoire sur la respiration von 1785., dafs nicht alles absorbirte Oxygen zur Bildung von Kohlensäure verwendet werde, sondern ein Theil sich mit dem Hydrogen des Blutes vereinige und Wasser bilde.

Die Nervenkraft scheint nur in so fern einen Einflufs auf die Bildung der thierischen Wärme zu haben, als sie zu den Bewegungen und Verrich-

tungen überhaupt, wodurch die Luft mit dem Blute in Berührung kömmt, nothwendig ist; die Verbindung des atmosphärischen Oxygens mit dem Kohlenstoff des Blutes ist unabhängig davon.

Indem das arterielle Blut beim Durchgange durch das Capillargefäſssystem sich in venöses umändert setzt es seinen Wärmestoff ab und nimmt wieder dieselbe Capacität dafür an, die es hatte, ehe es durch die Lungen gieng. Auf diese Verminderung des arteriellen in venöses Blut, hat die Nervenkraft einen unmittelbaren Einfluſs, und daher vermindert alles, was dieselbe schwächt auch die Wärme des Thieres. Man bemerkt dieſs bei vielen Krankheiten. Also hindert bei den enthaupteten Thieren auch der leidende Zustand des Nervensystems die Entwicklung der Wärme im Capillargefäſssystem, da man findet, daſs sich ihr arterielles Blut fast gar nicht in venöses verwandelt und in der Vena cava z. B. so hochroth, als in der Aorta ist.

Die hauptsächlichsten Resultate dieser Abhandlung sind also folgende: Wenn man ein Thier auf dem Rücken liegend befestigt, so fängt es an zu erkalten, aber in verschiedenen Graden nach der verschiedenen Temperatur der Luft und Stärke der Befestigung.

Auch unter verschlossenen Gefäſsen erkaltet ein so befestigtes Thier, obschon die Temperatur der Luft unter dem Gefäſs während des Versuchs höher ist als die der Atmosphäre.

Wenn man die Menge von Oxygen die es eingeschlossen verzehrt mit der vergleicht die es in

freier Luft gebraucht hätte, so findet man sie bald größser, bald kleiner.

Diese Verschiedenheiten hängen ab: von der Temperatur der Atmosphäre, der Stärke der Befestigung und der durch das Thier selbst bewirkten Verminderung von Oxygen unter dem Gefäſs.

Findet keiner dieser drei Umstände in einem bedeutenden Grade Statt, so kann das Thier durch das aus Angst verstärkte Athmen selbst mehr Oxygen verzehren, als im ruhigen Zustand.

Jedes andere Hindernifs der Respiration, nicht bloſs das Festbinden verursacht Erkalten, zumal Verminderung des Oxygengehaltes der einzuathmenden Luft, sey es durch bloſse Verdünnung derselben, oder durch Zusetzen entweder von Stickgas, oder von Kohlensäure.

Die Störung der Respiration wird nach dem Rest von Oxygen in der Luft, welche zum Athmen diente, bestimmt. War sie bei zwei Versuchen mit demselben Individuum gleich, so entspricht der gröſste Kältegrad der geringsten Consumption von Oxygen und umgekehrt.

Da auch eine Verdünnung der Luft, bei der das Barometer um 30 Centim. fällt, schon hinreicht, um das sie einathmende Thier erkalten zu machen, so folgt daraus, daſs die Kälte, die man auf hohen Bergen empfindet nicht allein von der der Atmosphäre herrührt, sondern zugleich die Wirkung einer inneren Ursache auf die Respiration ist.

Auch bei jeder Asphyxie findet ein Erkalten Statt, und zumal bei lange anhaltenden ist es sehr beträchtlich. Alle Hülfe wäre dann umsonst, ohne

Anwendung künstlicher Wärme, und oft reicht sie allein hin, um das Thier ins Leben zurückzurufen.

Das Volumen des kohlensauren Gases, das sich in der Luft, die während eines Versuches zum Athmen gedient hat, findet, steht weder mit dem meist gröfseren Volumen des verschwundenen Oxygens, noch mit dem Kältegrad des Thieres in Verhältnifs. Es scheint nämlich ein Theil der Kohlensäure absorbirt zu werden. Die selbst bei einer kleinen Menge der Luft beigemischter Kohlensäure schon bedeutende Aengstlichkeit des Thieres scheint vorzüglich auf den schädlichen Wirkungen, welche das absorbirte Gas auf das arterielle Blut äufsert, zu beruhen.

Zur Ergänzung aller dieser Versuche wollte *Le Gallois* noch das Verhältnifs der Vermehrung und Verminderung der Temperatur bei verschiedenen Thierarten untersuchen; indem er bei an Gewicht u. s. w. sich ziemlich gleichen Kaninchen, Hunden und Katzen fast dieselbe Temperatur fand und doch eine oft um die Hälfte verschiedene Menge von Oxygen absorbirt worden war.

Da man nun mehrere Mittel kennt um die Temperatur der Thiere zu verringern, so wäre es für die Anwendung in der Heilkunst wichtig, bei mehreren Arten warmblütiger Thiere zu untersuchen: 1. bei welchem Grad des Erkaltens das Thier stirbt, ohne dafs Hülfe möglich ist. — 2. Bei welchem Grad kann es durch künstliche Hülfe wieder ins Leben zurückgerufen werden, und worin mufs diese bestehen. — 3. Bei welchem kann es sich von selbst wieder erholen. — 4. In wel-

chem Zustande sind seine verschiedenen Functionen bei jeder dieser Temperaturen.

Sechs bis acht Wochen alte Kaninchen konnten sich von selbst nicht mehr erholen, wenn sie 8° Wärme bei einer Temperatur von etwa 16° verloren hatten; allein selbst bei einem um mehrere Grade gröſseren Wärmeverlust war noch durch künstliche Wärme eine Wiederherstellung zu bewirken. —

Kaninchen in ein Manometer eingeschlossen, dessen Luft Stickgas oder mit Kohlensäure vermischt ist, um die Verder Menge absorbirten Sauersoffgases zu vergleichen.

Der Raum des Manometers = 41720 Centim. Cub.

Bezeichnung der Versuche.	Alter der Thiere.	Dauer der Versuche.
1. Ein Kaninchen 997 Gr. schwer in atmosphärischer Luft	3 Monate.	3 Stunden
2. Dasselbe den folgenden Tag in atmosphärischer Luft	3 M. 1 Tag	3 Stunden
3. Dasselbe drei Tage nach dem letzten Versuch in verdünnter Luft .	3 M. 4 Tage	3 Stunden
4. Anderes Kaninchen 947 Gr. schwer in atmosphärischer Luft . .	70 Tage	3 Stunden
5. Dasselbe nach zwei Tagen in verdünnter Luft	72 Tage	3 St. 6 Min.
6. Dasselbe fünf Tage nach dem letzten Versuch in atmosphärischer Luft mit Kohlensäure gemischt . . .	77 Tage	3 Stunden
7. Anderes Kaninchen 1 K. 840 in atmosphärischer Luft . . .	110 Tage	3 Stunden
8. Dasselbe nach sechs Tagen in verdünnter Luft	116 Tage	3 St. 3 Min.
9. Dasselbe den folgenden Tag in atmosphärischer Luft mit Stickgas gemischt	117 Tage	3 St. 3 Min.
10. Dasselbe den folgenden Tag in atmosphärischer Luft mit Kohlensäure gemischt	118 Tage	3 Stunden
11. Anderes Kaninchen 1 K. 173 in atmosphärischer Luft	3 Monate	3 St. 10 Min.
12. Dasselbe den folgenden Tag in atmosphärischer Luft und Kohlensäure	3 M. 2 Tage	3 St. 7 Min.

unter verschiedenen Graden von Druck sich befindet, oder mit änderungen ihrer Temperatur in diesen verschiedenen Fällen mit

Die Thiere waren durch kein Band gehindert.

Reduction des Volumens des Sauerstoffgases und der Kohlensäure auf den Druck von 76 Centim. auf die Temperatur von 20° Centigr. und nach Hunderttheilen des Manometers bestimmt.				Temperatur der Thiere.		
Oxygen.			Kohlensäure.			
Angewendet.	Rest.	Verzehrt.		Im Anfang.	Am Ende.	Unterschied.
20,88	13,38	7,50	7,03	39,	39,5	+ 0,5
20,93	13,88	7,05	6,16	39,	39,2	+ 0,2
12,15	5,72	6,43	5,02	39,	37,	— 2,
20,60	14,07	6,53	6,56	39,7	40,	+ 0,3
11,35	5,38	5,97	4,56	39,2	37,	— 2,2
10,96	8,52	2,44	47,78 eingebracht 44,24 am Ende	39,5	32,7	— 6,8
21,08	9,	12,08	8,55	40,	38,7	— 1,3
16,63	6,67	9,96	7,60	39,5	38,2	— 1,3
13,62 *)	4 96	8,62	6,54	40,3	53,3	— 5,
16,40	9,96	6,44	21,90 eingebracht 21,76 am Ende	40,	35,5	— 4,5
20,93	13,72	7,21	6,81	38,7	39,5	+ 0,8
14,47	6,14	8,33	7,06	39,5	37,7	— 1,8

*) Ein Procent im Stickgas dazu gerechnet.

Katzen in ein Manometer eingeschlossen, dessen Luft Stickgas oder mit Kohlensäure vermischt ist, um die Ver- der Menge absorbirten Sauerstoffgases zu vergleichen.

Der Raum des Manometers = 41720 Centim. Cub.

Bezeichnung der Versuche.	Alter der Thiere.	Dauer der Versuche.
1. Eine Katze 634 Grammen schwer; gemeine Luft und atmosphärischer Luftdruck	74 Tage	3 Stunden
2. Dieselbe am folgenden Tag in verdünnter atmosphärischer Luft . .	75 Tage	3 St. 15 Min.
3. Dieselbe zwei Tage nach dem letzten Versuch in einer Mischung aus atmosphärischer Luft mit Kohlensäure	77 Tage	3 St. 22 Min.
4. Dieselbe elf Tage nach dem letzten Versuch; atmosphärische Luft mit Stickgas gemischt	88 Tage	3 St. 8 Min.
5. Eine andere Katze 737 Grammen schwer; in gemeiner Luft bei atmosphärischem Luftdrucke . . .	3 Monate	3 Stunden
6. Dieselbe am folgenden Tag in mit atmosphärischer Luft gemischtem Stickgase	92 Tage	3 Stunden
7. Dieselbe am folgenden Tag in verdünnter atmosphärischer Luft .	93 Tage	3 St. 5 Min.
8. Dieselbe am folgenden Tag; atmosphärische Luft mit Kohlensäure gemischt	94 Tage	3 Stunden

nter verschiedenen Graden von Druck sich befindet, oder mit nderungen ihrer Temperatur in diesen verschiedenen Fällen mit

Die Thiere waren durch kein Band gehindert.

Reduction des Volumens des Sauerstoffgases und der Kohlensäure auf den Druck von 76 Centim. auf die Temperatur von 20° Centigr. und nach Hunderttheilen des Manometers bestimmt.				Temperatur der Thiere.		
Oxygen.			Kohlensäure.			
Angewendet.	Rest.	Verzehrt.		Im Anfang.	Am Ende.	Unterschied.
				d.	d.	d.
20,76	11,26		7,40	39,5	39,	— 0,5
13,64	6,71 (1)	6,93	. . . .	39,5	35,3	— 4,2
13,73	9,71	4,02	34,58 eingebracht / 30,79 am Ende	40,3	30,3	—10,
13,34 (2)	6,75	6,59	6,00	39,6	34,	— 5,6
21,25	12,73	8,52	6,20	38,7	38,4	— 0,3
13,95 (3)	7,16	6,79	5,10	40,3	33,5	— 6,8
13,83	6,17	7,66	6,12	40,	33,	— 7,
15,18	12,05	3,13	27,73 eingebracht / 26,91 am Ende	40,2	27,5	—12,7

(1) Da die Proben der erhaltenen Kohlensäure verloren gingen, so wurde diese nach dem Verhältnisse berechnet 21 : 13,64 = 10,35 : x.
(2) Mit eingerechnet 3 Procente im Stickgas.
(3) Mit eingerechnet 3 Procente im Stickgas.

Hunde in ein Manometer eingeschlossen, dessen Luft Stickgas oder mit Kohlensäure vermischt ist, um die Ver- der Menge absorbirten Sauerstoffgases zu vergleichen.

Der Raum des Manometers = 41720 Centim. Cub.

Bezeichnung der Versuche.	Alter der Thiere.	Dauer der Versuche.
1. Ein Hund 2,713 Kil. schwer; verdünnte atmosphärische Luft .	26 Tage	2 St. 12 Min.
2. Derselbe am folgenden Tag; atmosphärische Luft und Kohlensäure gemischt	28 Tage	2 St. 15 Min.
3. Derselbe eilf Tage nach dem letzten Versuch; atmosphärische Luft und Stickgas gemischt	39 Tage	2 St. 5 Min.
4. Derselbe sechs Tage nach dem letzten Versuch; Luft und Druck atmosphärisch	45 Tage	2 St. 12 Min.
5. Derselbe am folgenden Tag in verdünnter Luft	46 Tage	2 St. 18M.(1)
6. Ein anderer Hund, 917 Gr. schwer; Luft und Druck atmosphärisch .	1 Monat	5 Stunden
7. Derselbe am folgenden Tag; verdünnte Luft	31 Tage	3 Stunden
8. Derselbe am folgenden Tag; atmosphärische Luft und Azot gemischt	32 Tage	3 St. 12 Min.
9. Ein anderer Hund, 749 Gr. schwer; atmosphärische Luft mit Kohlensäure gemischt	6 Wochen	5 Stunden

(1) Todt herausgezogen.

[...]nter verschiedenen Graden von Druck sich befindet, oder mit [Ver]änderungen ihrer Temperatur in diesen verschiedenen Fällen mit

[D]ie Thiere waren durch kein Band gehindert.

[R]eduction des Volumens des Sauerstoffgases und der Kohlensäure auf den Druck von 76 Centim. auf die Temperatur von 20° Centigr. und nach Hunderttheilen des Manometers bestimmt.				Temperatur der Thiere.		
Oxygen.						
[A]ngewendet.	Rest.	Verzehrt.	Kohlensäure.	Im Anfange.	Am Ende.	Unterschied.
				d.	d.	
16,63	4,55	12,08	9,45	38,6	35,2	— 3,4
16,74	6,13	10,61	20,29 eingebracht 25,79 am Ende	38,4	34,6	— 3,8
16,13(1)	4,53	11,60	9,30	38,9	34,9	— 4,
21,24	7,96	13,28	9,12	39,	37,3	— 1,7
15,68	4,77	10,91	9,11	39,	34,8	— 4,2
21,20	8,01	13,19	7,65	38,	34,	— 4,
15,52	5,13	10,39	6,63	39,2	33,	— 6,2
15,70(2)	5,95	9,75	7,41	38,6	33,	— 5,6
17,31	12,76	4,55	17,55 eingebracht 21,55 am Ende	39,6	25,6	— 1,4

(1) Mit eingerechnet 2 Procente im Stickgas.
(2) Mit eingerechnet 1,16 Procent im Stickgas.

Meerschweinchen in ein Manometer eingeschlossen, dessen Luft Stickgas oder mit Kohlensäure vermischt ist, um die Ver- der Menge absorbirten Sauerstoffgases zu vergleichen.

Der Raum des Manometers = 41720 Centim. Cub.

(Wir haben bei der Größe des Manometers immer

Bezeichnung der Versuche.	Alter der Thiere.	Dauer der Versuche.
1. Zwei Meerschweinchen eines 474, das andere 332 Grammen schwer; Luft und Druck atmosphärisch . .	Erwachsen	3 St. 2 Min.
2. Dieselben am folgenden Tag; verdünnte atmosphärische Luft .	Idem	3 St. 2 Min.
3. Dieselben zwei Tage nach dem letzten Versuch; atmosphärische Luft und Kohlensäure gemischt (1) .	Idem	3 St. 15 Min.
4. Zwei andere Meerschweinchen eines 629 das andere 585 Gr. schwer; atmosphärische Luft mit Azot gemischt	Id.	3 Stunden
5. Dieselben nach vier Tagen; Luft und Druck atmosphärisch . .	Id.	3 Stunden
6. Zwei andere Meerschweine eines von 699 Gr. das andere von 596; atmosphärische Luft verdünnt . .	Id.	3 Stunden
7. Dieselben am folgenden Tag; Luft und Druck atmosphärisch . .	Id.	3 Stunden
8. Dieselben am folgenden Tag; atmosphär. Luft mit Azot gemischt	Id.	3 Stunden
9. Dieselben zwei Tage nach dem letzten Versuch (atmosphär. Luft mit Kohlensäure gemischt) (2) . .	Id.	3 Stunden

(1) Beide starben vor Beendigung des Versuches.

(2) Das eine starb nach 30 Min., das andere nach 1 St. 45 Min.; sie wurden aber erst nach 3 St. aus dem Manometer genommen.

nter verschiedenen Graden von Druck sich befindet, oder mit
nderungen ihrer Temperatur in diesen verschiedenen Fällen mit

ie Thiere waren durch kein Band gehindert.
wei Meerschweinchen zugleich eingebracht.)

Reduction des Volumens des Sauerstoffgases und der Kohlensäure auf den Druck von 76 Centim. auf die Temperatur von 0° Centigr. und nach Hunderttheilen des Manometers bestimmt.				Temperatur der Thiere 1).		
Oxygen.						
Angewendet.	Rest.	Verzehrt.	Kohlensäure.	Im Anfange.	Am Ende.	Unterschied.
				d.	d.	d.
21,02	12,53	8,49	6,27	a) 39,5 b) 39,4	38,9 38,7	— 0,16 — 0,7
11,54	4,17	7,37	6,56	a) 40, b) 39,5	37,2 37,	— 2,8 — 2,5
11,27	9,61	1,66	46,32 eingebracht 42,64 am Ende	a) 39,5 b) 39,	31,5 30,2	— 8, — 8,8
9,17	1,76	8,06	6,84	a) 39, b) 38,8	35,2 34,9	— 3,8 — 3,9
21,31	10,42	10,89	8,36	a) 39,5 b) 39,3	37,6 37,5	— 1,9 — 1,8
12,88	3,30	9,58	8,42	a) 39,5 b) 39,9	35 2 34,6	— 4,3 — 5,3
21,38	9,97	11,41	9,70	a) 40, b) 40,6	39,2 38,7	— 0,8 — 1,9
13,75	3,83	10,12	9,54	a) 40,6 b) 40,2	36,1 36,3	— 4,5 — 3,9
14,16	12,94	1,22	32,58 eingebracht 30,01 am Ende	a) 39,8 b) 40,	28,4 28,4	— 11,4 — 11,6

(1) Die des schwereren steht immer voran.

Untersuchungen über die Flamme.

Von

Sir H. DAVY.

Gelesen in der Königl. Gesellschaft den 16. Jan. 1817.

Uebersetzt aus den *Annales de chimie et de physique*, Mars et Avril 1817. von *Marechaux*, Professor in München.

In drei Denkschriften, welche die Königl. Gesellschaft in ihre *Transactions* aufzunehmen geruhte, beschrieb ich eine Menge Versuche über die Verbrennung, welche darthun, daſs man durch verschiedene Erkältungsmittel die Verknallung der gasartigen Mischungen verhindern oder zurückhalten kann. Diese Versuche führten mich zur Entdeckung eines für Luft und Licht durchdringlichen, der Flamme aber allen Durchgang verwehrenden Gewebes. Auf diese Entdeckung gründete ich die Erfindung der aus einem metallenem Gewebe gebildeten Sicherheitslampe, die heutiges Tages allgemein in den Steinkohlengruben gebraucht wird, und die Bergleute vor den traurigen Wirkungen der brennbaren Luft sichert. In einem kurzen, in N. 3. des *Journal of sciences and the arts*, publicirt von der Royal Institution, aufgenommenen Aufsatze, theilte ich einige neue Resultate über die Flamme mit, aus welchen sich ergiebt, daſs die

Intensität des von brennenden Körpern entstehenden Lichtes hauptsächlich von der Erzeugung und der Verbrennung eines festen Stoffes abhängt, und dafs in diesem Falle, die Wärme und das Licht gröfstentheils unabhängige Erscheinungen bilden. Seit dem Abdrucke dieses Aufsatzes stellte ich eine Menge Untersuchungen über die Flamme an. Da diese Untersuchungen mir ein neues Licht über diesen wichtigen Gegenstand zu verbreiten, und zu vortheilhaften Anwendungen in den Künsten zu führen scheinen, so will ich sie der Königl. Gesellschaft vorlegen.

Damit die einzelnen Thatsachen lichtvoller hervortreten, theile ich meine Arbeit in vier Abtheilungen ein. In der ersten untersuche ich die Wirkungen der Verdünnung der Luft auf die Flamme und die Verknallungen; in der zweiten betrachte ich den Einflufs der Wärme; in der dritten prüfe ich die Wirkung der Mischung gasartiger, dem Verbrennungsprocefs ungünstiger Substanzen auf die Flamme und die Verbrennung; in der vierten werde ich einige allgemeine Betrachtungen über die Flamme und gewisse Anwendungen der Resultate, sowohl für das Practische als für die Theorie, mittheilen.

1. Abtheilung.

Wirkungen der Verdünnung der Luft auf die Flamme und die Verknallung.

Die ersten Physiker, die in der Guerikeschen Leere Versuche anstellten, bemerkten, dafs die Flamme in einer sehr verdünnten Luft aufhörte; man war aber nicht über den, zur Erzeugung die-

ses Phänomens nöthigen Grad der Luftverdünnung einig. Unter den Neueren, welche die Erfahrung um Rath fragen, widmete Hr. *v. Grotthufs* diesem Gegenstande eine vorzügliche Aufmerksamkeit. Er versichert, dafs eine Mischung Oxygen und Hydrogen sechzehnmal verdünnt, und eine Mischung von Chlorin und Hydrogen sechsmal verdünnt, durch den electrischen Funken nicht mehr verknallt, und er nimmt im Allgemeinen an, dafs die Wirkung der Verdünnung dieselbe bleibt, sie möge durch Wärme, oder durch Entziehung des Druckes der Atmosphäre erzeugt seyn.

Ich werde die Versuche dieses sinnreichen Gelehrten nicht zergliedern. Ich erhielt andere Resultate als er; ich zog daraus ganz andere Folgerungen, und man wird hoffentlich in dieser Schrift die Ursache davon finden. Ich gehe also zu den Beobachtungen über, die mich bei meinen Untersuchungen leiteten.

Wasserstoffgas, welches sich langsam aus einer schicklichen Mischung entwickelte, wurde an der schmalen Oeffnung einer Glasröhre angezündet, so wie dieses in dem unter dem Namen der *philosophischen Lampe* bekannten Versuche geschieht, und bildete eine $\frac{1}{6}$ Zoll lange Flamme. Dieser Apparat wurde unter die Glocke einer Luftpumpe, die 200 bis 300 Cubiczoll Luft enthielt, gebracht. Hier sah man die Flamme breiter werden, wie sich die Glocke leerte. Sie erreichte ihr Maximum als die Probe einen Druck anzeigte, der vier oder fünf mal geringer als der Druck der Atmosphäre war: von nun an verminderte sie sich, aber sie brannte doch noch, bis der Druck sieben oder achtmal geringer wurde; alsdann verlosch sie.

Um zu entdecken ob die Wirkung von einem Mangel an Sauerstoff herrührte, brachte ich in denselben Apparat eine gröſsere Flamme. Zu meinem Erstaunen brannte sie länger, und sogar bis zur zehnfachen Verdünnung der atmosphärischen Luft. Wiederholte Versuche zeigten dieselben Resultate. Bei dieser gröſseren Flamme wurde die Mündung der Glasröhre weiſsglühend, sie war noch roth als die Flamme verlosch. Ich gerieth hier sogleich auf den Gedanken, daſs die gröſsere Hitze, welche die Glasröhre dem Gase mitgetheilt hatte, wohl die Ursache der längeren Dauer der Flamme seyn konnte, und die folgenden Versuche bestätigten diese Vermuthung. In die Oeffnung der Glasröhre wurde ein spiralförmig gewundener Platindraht so angebracht, daſs er nicht nur mitten in der Flamme war, sondern auch über diese hervorragte. Das Gas wurde angezündet, die Flamme war $\frac{1}{6}$ Zoll lang. Während dem Auspumpen erhitzte sich der Draht sehr bald, bis zur Weiſsglühhitze, und man sah ein Stück von der Spitze wegschmelzen. Er blieb weiſs bis zur sechsfachen Verdünnung der Luft. Er blieb noch roth bis zur zehnfachen Verdünnung, und so lange er sich noch dunkel roth zeigte, brannte das Gas, zwar unten nicht mehr, aber doch noch an der Stelle, in welcher es den erwähnten Draht berührte. Die Flamme hörte nur bei einer dreizehnfachen Verdünnung vollends auf.

Es ergiebt sich aus diesem Resultate, daſs die Flamme des Hydrogens in verdünnten Atmosphären nur verlöscht, wenn die Wärme, die sie erzeugt, nicht mehr hinreicht den Verbrennungsprocefs zu unterhalten; und es scheint, daſs dieses der Fall ist, wenn sie nicht mehr dem Metall eine

sichtbare Gluth mittheilen kann. Da nun, beim gewöhnlichen Luftdruck, diese Temperatur zur Entzündung des Hydrogens erforderlich ist, so scheint, dafs die Verdünnung der Luft, die von einem geringeren Drucke entsteht, die Brennbarkeit derselben weder vermindert noch vermehrt.

Aus dieser Ansicht der Sache wäre man zum Schlusse berechtigt, dafs die Körper überhaupt, die am wenigsten Wärme zu ihrer Verbrennung erfordern, in einer minder dichteren Luft brennen, als diejenigen, die mehr Wärme nöthig haben, und dafs diejenigen, die während des Verbrennungsprocesses viele Wärme hervorbringen, wenn alle übrigen Umstände sich gleich bleiben, ebenfalls in einer dünneren Luft brennen müssen, als diejenigen, die weniger Wärme erzeugen, auch haben wirklich alle Versuche die ich hierüber anstellte, diese Folgerungen bestätigt. So hörte das ölerzeugende Gas bei einer zehn bis eilffachen Verdünnung der Luft zu brennen auf. Dieses Gas kommt dem Hydrogen durch die Hitze, die sich während seiner Verbrennung entwickelt sehr nahe, und es bedarf zu seiner Entzündung eine nicht viel höhere Temperatur. Zu diesem Versuche war das Gas in einer, mit einer Glasröhre versehenen, Blase enthalten, und der Platindraht eben so, wie beim Versuch mit dem Wasserstoffgase, angebracht. So verloschen ohne Platindraht, als der Druck der Luft fünf oder sechsmal geringer war, und mit dem Platindraht, mitten in der Flamme, bei einer sieben oder achtfachen Verdünnung, der Alkohol und das Wachs, die mehr Wärme erfordern, um ihre entzündlichen Theile zu verflüchtigen und zu zersetzen. Das gemeine gekohlte Wasserstoffgas, welches, wie man

es in der Folge sehen wird, während seiner Verbrennung weniger Wärme als irgend ein andres gemeines brennbares Gas erzeugt, das Kohlenoxydgas ausgenommen, und welches zu seiner Entzündung eine höhere Temperatur erfordert als irgend ein andres, verlosch jedesmal, selbst mit dem Platindraht, noch vor der vierfachen Verdünnung.

Das Kohlenoxyd, ungeachtet der geringen Hitze die während dessen Verbrennung entsteht, ist eben so entzündlich als das Hydrogen. Auch erhielt sich die Flamme dieses Gases mit Hülfe des Platindrahtes in einer sechsmal verdünnten Luft.

Die Flamme des geschwefelten Wasserstoffgases, dessen Hitze einigermaafsen durch den Schwefel, der bei der Zersetzung desselben entsteht, fortgerissen wird, erlosch nach einer siebenfachen Verdüunung, wenn man dieses Gas in demselben Apparate verbrannte, der zu den Versuchen mit dem ölerzeugenden Gase, und mit den andren Gasen diente.

Der Schwefel, der mit Ausnahme des Phosphors bei einer niedrigeren Temperatur als jeder andrer bekannter brennbarer Stoff sich entzündet, gab in einer fünfzehnmal verdünnten Luft eine blaue sehr schwache Flamme. Diese Flamme erhitzte ein Platindraht bis zum Dunkelrothgülhen, und verlosch nicht eher als bis der Luftdruck zwanzigmal geringer wurde *).

*) Die Temperatur der Atmosphäre nimmt in einem gewissen Verhältnifs mit der Höhe dieser letzten ab; man mufs darauf bei allen Schlüssen, die auf die Verbrennung in den höheren Regionen der Atmosphäre

Der Phosphor brennt, wie Herr *van Marum* es dargethan hat, in einer sechzigmal verdünnten Luft. Ich fand, dafs gephosphortes Wasserstoffgas einen glänzenden Blitz, selbst in der vollkommensten Leere, die mit einer vortrefflichen Nairneschen Luftpumpe erzeugt werden kann, hervorbrachte.

Eine Mischung von Chlorin und Hydrogen entzündet sich bei einer weit niedrigeren Temperatur als es mit einer Mischung von Hydrogen und Oxygen der Fall ist, und sie erzeugt, bei ihrer Verbrennung, einen beträchtlichen Grad von Wärme. Es war daher wahrscheinlich, dafs diese Mischung bei einer weit gröfseren Verdünnung der Luft, nicht das Vermögen verlieren würde zu verknallen, und die Erfahrung hat mir dieses, gegen die Behauptung des Herrn *v. Grotthufs*, bestätigt. Oxygen und Hydrogen, in denen zur Wasserbildung nöthigen Verhältnissen, detonniren nicht mehr durch den electrischen Funken, bei einer achtzehnfachen Verdünnung, obgleich Chlorin und Hydrogen, in denen zur Bildung der Salzsäure nöthigen Verhältnissen, unter denselben Umständen ein blitzendes Licht geben, und der electrische Funken zündet sie noch sichtbar an, nachdem sie vier und zwanzig mal verdünnt worden waren.

Bezug haben, wohl Acht geben. Die Erhöhung der Temperatur mufs nicht ganz in arithmetischer Progression stehen, indem der Druck in geometrischer Progression abnimmt. Man könnte also mit Recht schliefsen, dafs das Wachs in einer Höhe von 9 bis 10 (engl.) Meilen; das Wasserstoffgas in einer Höhe von 12 bis 13 (engl.) Meilen, und der Schwefel in einer Höhe von 15 bis 16 Meilen nicht mehr brennen werden.

Der Versuch mit der Flamme des Hydrogens, durch Hülfe des Platindrahtes, ein Versuch der auch mit der Flamme der übrigen Gase gelingt, zeigt, daſs wenn man in der verdünnten Luft die Wärme erhält, oder wenn man die Mischung erwärmt, die Flamme länger fortbrennt. Ich habe dieses gesehen, als ich die Wärme auf eine andere Art mittheilte. Ich brannte nämlich Campher in einer Glasröhre, so daſs die Oeffnung rothglühend wurde; er brannte noch bei einer neunfachen Verdünnung, da er in einer Röhre mit dicken Metallwänden, die sich während des Verbrennens wenig erhitzt hatten, bei einer sechsfachen Verdünnung schon verloschen war.

Etwas Naphtha, mit einem glühenden Eisen in Berührung gebracht, gab noch bei einer dreiſsigfachen Verdünnung eine leichte Flamme, da ohne Beitritt dieser fremden Wärme die Flamme der Naphtha bei der sechsfachen Verdünnung schon verlosch.

Ich verdünnte ungefähr achtzehnmal, vermittelst der Luftpumpe, eine Mischung Oxygen und Hydrogen, welche der electrische Funken nicht entzünden konnte, und erwärmte hierauf den oberen Theil der Glasröhre, bis das Glas weich wurde; jetzt lieſs ich den electrischen Funken durchschlagen, und bemerkte ein schwaches Leuchten, welches nicht tief in die Röhre hinein drang, so daſs nur der Theil des Gases zu brennen schien, den man erhitzt hatte. Dieser letzte Versuch erfordert viele Sorgfalt. Er gelingt nicht, wenn die Luft zu sehr verdünnt ist, oder bei zu niedriger Temperatur *).

*) Die Ursache ist leicht einzusehen, nach dem was weiter unten gesagt werden soll.

Wird das Glas bis zum Leuchten erwärmt, so sieht man das entstandene Licht nicht, weil es sehr schwach ist. Es ist sehr schwer sich eine schickliche Verdünnung und eine angemessene Temperatur zu verschaffen. Der Versuch ist mir doch dreimal gelungen, und einmal in Gegenwart des Herrn *Brande*.

Um noch mehr Licht über diese Sache zu verbreiten, habe ich eine Reihe von Versuchen über die, durch einige brennbare entzündete Gase erzeugte, Wärme angestellt. Verglich man die Wärme, die durch Flammen von derselben Länge dem Platindrahte mitgetheilt wurde, so sahe man deutlich, dafs Wasserstoff- und ölerzeugendes Gas, wenn sie im Sauerstoffgase brennen, und Hydrogen, wenn es im Chlorin brennt eine Hitze hervorbringen, welche die Hitze der übrigen schon genannten Gase, die im Oxygen brennen, übertrifft; es war aber nicht möglich aus diesen Beobachtungen ein regelmäfsiges Gesetz zu bilden. Ich versuchte der Sache näher zu kommen, indem ich unter denselben Umständen gleiche Mengen der verschiedenen Gase anzündete, und indem ich die erzeugte Wärme an einen Apparat brachte, der sie messen konnte; zu dem Ende brachte man an ein Gasometer mit Quecksilber ein System von Hähnen an, und am äufsersten Ende desselben eine starke Platinröhre, mit kleiner Oeffnung; über deren Spitze war ein kupfernes mit Baumöl angefülltes Gefäfs befestiget, und in demselben ein Thermometer. Das Oel war bis 100 Grad (100theil. Scala) erwärmt, damit die Verdichtung des Wassers keine Unterschiede in der Mittheilung der Wärme hervorbringen möchte. Der Druck war für die

verschiedenen Gase derselbe, und so viel als möglich wurden sie in derselben Zeit verbrannt. Auch traf die Flamme denselben Punct des kupfernen Gefäſses, dessen Boden man nach jedem Versuche sorgfältig abwischte. Es ergaben sich folgende Resultate:

Die Flamme des ölerzeugenden Gases brachte das Thermometer auf	132°,2
Die Flamme des Hydrogens auf . .	114°,4
Die Fl. des geschwefelten Wasserstoffgases auf	111°,1
Die Flamme der Steinkohle auf . .	113°,3
Die Flamme des Kohlenoxyds auf . .	103°,3

Nimmt man zur Einheit die Menge des Oxygens an, die vom Hydrogen absorbirt wird und denkt sich die Verbrennung vollständig, so würden die Mengen des verbrauchten Oxygens folgende seyn: für das ölerzeugende Gas 6, für das geschwefelte Wasserstoffgas 3, für das Kohlenoxyd 1.

Das Gas aus der Steinkohle enthielt nur eine sehr geringe Menge ölerzeugendes Gas. Als sehr reiner gekohlter Wasserstoff betrachtet, hätte es 4 Sauerstoff verschluckt. Sieht man die Erhöhungen der Temperatur und die Menge Oxygen als gegeben an, so sind die, durch das Verbrennen der verschiedenen Gase hervorgebrachten, Wärmeverhältnisse folgende: für das Hydrogen 14,44, für das ölerzeugende Gas 5,37, für das Schwefelwasserstoffgas 3,7, und für das Kohlenoxyd 3,33 *).

*) Man kann diese Resultate mit denen des Hrn. *Dalton* in seinem *New System of chemical philosophy* vergleichen. Sie stimmen darin überein, daſs sie zeigen,

Es wäre unnütz, aus diesen Verhältnissen weitere Folgerungen zu ziehen, da sie nicht genau sind: denn das ölerzeugende Gas und das Gas aus der Steinkohle liefsen Kohlenstoff, und das Schwefelwasserstoff vielen Schwefel während dem Versuche zurück, und man hat Ursache zu glauben, dafs die Wärmecapacitäten der Gase mit ihrer Temperatur zunehmen, dieses bestätigt die allgemeinen Folgerungen, und beweiset, dafs das Hydrogen die erste Stelle und das Kohlenoxydgas die letzte einnimmt. Man könnte etwa beim ersten Anblick denken, dafs, dieser Ordnung nach, die Flamme des Kohlenoxyds und die des gekohlten Wasserstoffgases beim nämlichen Grade der Luftverdünnung verlöschen müssen, man mufs sich aber errinnern, wie ich es anderswo gesagt habe, dafs das Kohlenoxyd ein weit entzündlicheres Gas ist. Das Kohlenoxyd entzündet sich schon in der Luft durch die blofse Berührung eines dunkelroth glühenden Eisens, indessen dieser Grad der Wärme das gekohlte Wasserstoffgas nicht entzündet; dazu ist ein weifsglühendes, funkensprühendes Eisen nöthig.

2. Abtheilung.

Von den Wirkungen der Verdünnung durch die Wärme auf Verbrennung und Explosion.

Die obigen Resultate sind der Meinung des Herrn *Grotthufs*, dafs die Verdünnung durch die Wärme die Entzündlichkeit der Gasmischungen zerstört, indirect entgegen. Ehe ich directe Versuche

---

dafs Wasserstoffgas mehr Wärme erzeugt als irgend eine seiner Zusammensetzungen.

über diesen Gegenstand vornahm, versuchte ich den Grad der Ausdehnung zu bestimmen, den die gröſste Hitze, welche gläserne Gefäſse ertragen können, den elastischen Flüssigkeiten mittheilen. Zu dem Ende brachte ich ein leicht schmelzbares Metall in eine gläserne gebogene und mit einer Scale versehene Röhre. Ich erwärmte einige Zeit hindurch in siedendem Wasser dieses Metall und den Theil der Röhre, der die Luft enthielt. Hierauf brachte ich den Apparat auf ein Kohlenfeuer, und erhöhte nach und nach die Temperatur, bis daſs das schmelzbare Metall im Dunkeln leuchtete. In diesem Augenblick nahm die verdünnte Luft 2,25 Theile der Röhre ein, wenn man zur Einheit das Volumen dieser Luft bei der Temperatur des siedenden Wassers annimmt. Ich machte mit einer dickeren Glasröhre einen anderen Versuch, und erhöhete die Temperatur, bis die Röhre weich zu werden anfieng; allein obgleich auch die Hitze kirschroth zu seyn schien, so gieng die Ausdehnung nicht über 2,5, und sie war sogar nur zum Theil scheinbar, weil die Röhre im Schmelzen ihre Form verändert hatte. Man hätte glauben können, daſs wegen der Oxydation des Metalls die Ausdehnung geringer schien, als sie wirklich war; aber in dem ersten Versuche wurde die Luft nach und nach zu ihrer vorigen Temperatur zurückgeführt, nämlich zu der des siedenden Wassers, und dem ungeachtet war die Absorption kaum merklich. Nimmt man zur Basis des Calculs Hrn. *Gay-Lüssacs* Regel an, und setzet man voraus, daſs die Luft sich durch gleiche Grade der Wärme gleichförmig ausdehnt, so scheint zu folgen, daſs eine Temperatur der Luft von 557° (hundertth. Scale)

erforderlich ist, um das Glas zum Leuchten zu bringen *).

Herr v. *Grotthuſs* beschreibt einen Versuch, in welchem der electrische Funken eine Mischung von atmosph. Luft und Hydrogen, deren Volumen durch die Wärme um das vierfache zugenommen hatte, nicht mehr entzündet. Es ist offenbar, daſs sich bei diesem Versuche eine Menge Quecksilberdämpfe bildeten, die, wie jedes andere nicht detonirendes Fluidum, welches einen gewissen Theil der Mischung ausmacht, die Entzündung hinderten; indessen ungeachtet er bemerkt zu haben glaubte, daſs seine Gase nicht trocken waren, schlieſst er doch aus diesem unvollständigen Versuche, daſs die durch die Wärme hervorgebrachte Ausdehnung das detonirende Vermögen der Gase vernichtet.

Ich brachte über gut ausgekochtes Quecksilber in eine mit einer Scale versehenen Röhre, eine Mischung von zwei Theilen Hydrogen und einem Theile Oxygen, und erwärmte vermittelst einer Weingeistlampe die Röhre, bis das Volumen sich von 1 zu 2,5 vermehrte. Hierauf lieſs ich durch Hülfe eines Blaserohrs und einer anderen Weingeistlampe den obersten Theil der Röhre rothglühend werden; — in dem Augenblick erfolgte die Explosion.

---

*) Dieses Verfahren, hohe Temperaturen, wie die des in Fluſs übergehenden Glases, durch die Ausdehnung der Luft zu schätzen, scheint mehr als jedes andere, Einwendungen ausgesetzt zu seyn. Es giebt aber doch für die Wärme, die sichtbar zu werden anfängt, ungefähr den nämlichen Grad, den *Newton* aus der Zeit der Erkältung eines erhitzten Metalls in der Luft hergeleitet hat.

Ich brachte in eine Blase eine Mischung Sauerstoff und Wasserstoff. Diese Blase wurde mit einer starken Glasröhre in Verbindung gesetzt. Sie hielt $\frac{1}{8}$ Zoll im Durchmesser, war 3 Fuſs lang und so gekrümmt, daſs man sie nach und nach in einem Ofen mit Kohlen erhitzen konnte. Man brachte zwei Weingeistlampen unter die Röhre, da wo sie in den Ofen hineingieng, und lieſs langsam die Luft hinein. Die Explosion erfolgte ehe die Röhre roth wurde.

Dieser Versuch beweiset, daſs die durch Wärme bewirkte Ausdehnung, anstatt die Entzündlichkeit der Gase zu vermindern, ihnen im Gegentheil das Vermögen beibringt bei einer geringeren Temperatur zu verknallen; was auch sehr natürlich scheint, weil ein Theil der Wärme, die sich von einem entzündeten Körper entwickelt, auf die Erhöhung der Temperatur seiner Umgebungen verwendet wird. Ich stellte mehrere andere Versuche an, die auf die nämlichen Schlüsse führten. So z. B. brachte ich in eine kleine kupferne Röhre, dessen Stöpsel nicht genau schloſs, eine Mischung gemeiner Luft und Hydrogen. Die kupferne Röhre wurde auf einem Kohlenfeuer erwärmt, und sie war noch nicht roth, als die Explosion erfolgte und der Stöpsel weit fortgetrieben wurde.

Ich habe verschiedene Versuche über die Verknallungen angestellt, indem ich durch erwärmte Röhren Mischungen von Oxygen und Hydrogen streichen lieſs. Beim Anfange eines dieser Versuche, als die Hitze bei weitem noch nicht rothglühend war, schienen sich Dämpfe ohne alle Verbrennung zu bilden. Dieser Umstand bewog mich

Mischungen von Sauerstoffgas und Wasserstoffgas in Röhren über leichtflüssigem Metall zu erwärmen, und ich fand, dafs wenn man eine Wärme, die zwischen dem Siedepunct des Quecksilbers, der noch nicht zur Bewirkung der Verbindung hinreicht, und jenem Grade der Hitze liegt, bei welchem das Glas ohne noch im Dunkeln zu leuchten, auf dem Puncte steht leuchtend zu werden anbringt, die Verbindung langsam und ohne Lichterscheinung vor sich geht. Von 100° an (100theil. Scala) scheint das Volumen des gebildeten Dampfes dem Volumen der angewendeten Gase gleich zu seyn. Hieraus folgt, dafs die erste Wirkung, bei Versuchen dieser Art, eine Ausdehnung, dann eine Zusammenziehung und endlich die Wiederherstellung des ursprünglichen Volumens ist.

Erhöht man, indem diese Veränderung vor sich geht, die Wärme schnell bis zur Rothglühhitze, so ist eine Explosion unvermeidlich, aber mit geringen Gasmengen ist schon, ehe eine Minute vorüber ist, die Veränderung erfolgt.

Es ist wahrscheinlich, dafs die langsame Verbindung ohne Entzündung, die schon seit langer Zeit in Bezug auf Hydrogen und Chlorin, auf Oxygen und Metall beobachtet worden ist, für die meisten Stoffe, die sich durch Wärme verbinden, bei gewissen Temperaturen erfolgen wird. Versuche mit Kohlen zeigten mir, dafs diese, in einer Temperatur, die etwas über den Siedepunct des Quecksilbers liegt, sich sehr schnell in Kohlensäure ohne alle Lichterscheinung verwandelten, und dafs, bei der dunkeln Rothglühhitze die Elemente des ölerzeugenden Gases sich auf die nämliche Art,

langsam und ohne Explosion, mit dem Sauerstoffe verbinden.

Die Wirkung der langsamen Verbindung des Sauerstoffes und des Wasserstoffes steht mit ihrer Ausdehnung durch die Wärme in keiner Verbindung; denn dieselbe Wirkung hatte in einer Röhre über leichtflüssigem Metall Statt, dessen Oberfläche fest geblieben war, und sie erfolgte eben so schnell ohne das mindeste Leuchten.

Hr. *v. Grotthufs* hat gesagt, daſs eine glühende Kohle, mit einer Mischung Oxygen und Hydrogen in Berührung gesetzt, nicht die Explosion, sondern bloſs die Ausdehnung derselben bewirkt, aber dieses hängt von dem Grade der Hitze ab, welche die Kohle mittheilt. Ist diese beim Tageslicht roth, und frei von aller Asche, so erfolgt die Explosion. Ist sie kaum im Schatten roth, so findet die Explosion nicht Statt, aber die Gase verbinden sich langsam. Kurz, das Phänomen ist von dem Grade der Ausdehnung ganz unabhängig, wie es aus folgendem Umstande klar hervorgeht: wenn die Hitze sehr groſs ist, und man mit der Kohle, ehe die unsichtbare Verbindung vollendet ist, einen weiſsglühenden Draht in Berührung bringt, so erfolgt die Explosion augenblicklich.

Das leichte gekohlte Wasserstoffgas, oder das Wasserstoffgas der Bergwerke, erfordert, wie es gezeigt worden ist, eine sehr groſse Wärme zu seiner Entzündung; dieser Stoff schickte sich also ganz vortrefflich zu einem Versuche über die Wirkung hoher, durch die Wärme während der Verbrennung hervorgebrachter Verdünnungsgrade. Ich vermischte mit acht Theilen atm. Luft einen Theil die-

ses Gases, und brachte diese Mischung in eine mit einem Haarröhrchen versehenen Blase; ich erwärmte diese Röhre, bis sie zu schmelzen anfieng; und liefs nun das Gas langsam durch das Röhrchen und durch die Flamme einer Weingeistlampe streichen. Es entzündete sich hier, brannte mit dem eigenthümlichen Lichte, das bei dessen Explosion Statt findet, und es fuhr mit Lebhaftigkeit zu brennen fort als ich die Lampe wegnahm, obgleich das äusserste Ende des Rohres weifsglühete, und die Ausdehnung des Gases sehr grofs seyn mufste.

Aus allen dem was hier gesagt ist, und besonders aus folgenden Thatsachen scheint offenbar zu folgen, dafs man nicht der Compression, die in einem Theile einer knallenden Mischung, durch die plötzliche Expansion eines anderen Theils derselben, vermittelst der Wärme oder des electrischen Funkens, hervorgebracht ist, wie Dr. *Higgins*, Herr *Berthollet* und andere es voraussetzten, die Ursache der Verbindung zuschreiben mufs. Man sperrte über Quecksilber, und erwärmte nach und nach im Sandbade eine Mischung Oxygen und Hydrophosphorgas (doppelt gephosphortes Hydrogen), das bei einer Temperatur explodirt, welche die des siedenden Wassers um etwas übersteigt; in diesem Falle explodirte die Mischung sobald die Temperatur des Quecksilbers 116°,7 (100theil. Sc.) erreicht hatte. Man brachte eine ähnliche Mischung in einen Recipienten, der mit einer Compressionsmaschine in Verbindung war, und man verdichtete sie über Quecksilber bis zum fünften Theile ihres ursprünglichen Volumens. Es erfolgte keine Verknallung, auch keine chemische Veränderung, denn als man die Mischung zu ihren vorigen Volumen

zurückführte, und eine Weingeistlampe nahe genug brachte, geschahe augenblicklich die Explosion.

Es scheint also, daſs der Wärmestoff der durch die Zusammendrückung der Gase frei wird, die wahre Ursache der Entzündung ist, die auf diese Zusammendrückung erfolgt, und daſs bei gewissen Temperaturen, in verdünnten oder verdichteten Atmosphären, Explosion oder Verbrennung Statt findet; das heiſst, daſs die Stoffe sich mit Entwickelung von Wärme und Licht verbinden.

3. Abtheilung.

Ueber die Wirkung der Mischung der verschiedenen Gase, beim Phänomen der Explosion und der Verbrennung.

In meiner ersten Denkschrift über das entzündliche Gas der Steinkohlenbergwerke sagte ich, daſs das kohlensaure Gas, mehr noch als das Stickgas, die Eigenschaft besitzt, die Explosion einer Mischung von jenem Gase mit atmosph. Luft zu verhindern; ich wagte es, diesen Vorzug seiner gröſseren Dichtigkeit und seiner gröſseren Wärmecapacität zuzuschreiben; weil beide Umstände eine Erkältung der Mischung hervorbringen, und die zur Entzündung nöthige Erhöhung der Temperatur verhindern können. Seit der Zeit habe ich eine Reihe Versuche angestellt, in der Absicht, die Richtigkeit dieser Ansicht zu prüfen, und die allgemeinen Erscheinungen der Wirkung der Gasmischungen auf die Explosion und die Verbrennung näher zu würdigen.

Zu jedem Versuch nahm ich eine bestimmte Menge von einer Mischung, dem Volumen nach,

aus zwei Theilen Hydrogen und einem Theile Oxygen, mischte sie mit anderen elastischen Flüssigkeiten, nach verschiedenen Verhältnissen, und bestimmte, bei welchem Verhältniſs die Mischung das Vermögen verloren hatte, sich durch einen starken, aus einer Leidener Flasche gezogenen Funken, entzünden zu lassen. Ich fand, daſs 1 Theil jener Mischung mit folgenden Substanzen, in den angegebenen Verhältnissen, die Entzündung hinderte: nämlich mit

8	Theilen	Wasserstoffgas, ungefähr,
9	—	Sauerstoffgas,
11	—	oxydirtes Stickgas,
1	—	gekohltes Wasserstoffgas,
2	—	geschwefeltes Wasserstoffgas,
½	—	ölerzeugendes Gas,
2	—	salzsaures Gas,
5/6	—	kieselhaltiges fluſssaures Gas.

Die Entzündung erfolgte noch bei

6	Theilen	Wasserstoffgas,
7	—	Sauerstoffgas,
10	—	oxydirten Stickgas,
¾	—	gekohlten Wasserstoffgas,
⅓	—	ölerzeugenden Gas,
1½	—	geschwefelten Wasserstoffgas,
1½	—	salzsauren Gas,
¾	—	fluſssauren Gas.

Ich hoffe, daſs ich in kurzem diese Versuche mit mehr Genauigkeit werde wiederholen können. Die Resultate sind nicht genau genug um dem Calcul, über das erkältende Vermögen gleicher Volumina der verschiedenen Gase, zur Grundlage zu

dienen, aber sie zeigen offenbar, wenn die Schlüsse der Herrn *La Roche* und *Bérard* richtig sind, daſs es auſser der Dichtigkeit und der Wärmecapacität noch andere Ursachen giebt, die auf die Phänomene Einfluſs haben; denn das oxydirte Stickgas, welches um ein Drittel dichter ist als das Oxygen, und nach den Herren *de la Roche* und *Bérard* eine gröſsere Wärmecapacität, in dem Verhältniſs von 1,5503 zu 0,9765, dem Volumen nach, besitzt, hat ein geringeres Vermögen die Explosion zu verhindern als dieses. Das Hydrogen, welches 15mal leichter ist als das Oxygen, und bei gleichem Rauminhalte eine geringere Wärmecapacität besitzt, hat zuverläſsig ein gröſseres Vermögen die Explosion zu verhindern. Was das ölerzeugende Gas anbetrifft, so übertrifft es alle übrigen Gase in einem weit gröſseren Verhältnisse, als man es von seiner Dichtigkeit und Wärmecapacität zu erwarten berechtigt war. Das zu diesen Versuchen angewendete ölerzeugende Gas war so eben verfertigt worden, und konnte Aetherdampf enthalten; das oxydirte Stickgas war mit Stickgas vermischt, aber diese geringen Ursachen konnten auf die Resultate keinen bedeutenden Einfluſs äuſsern.

Herr *Leslie*, in seinen gelehrten und sinnreichen Untersuchungen über die Wärme, bemerkte, daſs Hydrogen weit mehr als Oxygen und gemeine Luft das Vermögen besitzt, den festen Körpern den Wärmestoff zu entziehen. Ich habe einige Versuche angestellt, um in dieser Hinsicht Wasserstoffgas mit gekohltem Wasserstoffgase, Stickgase, Sauerstoff-, ölerzeugendem Gase, oxydirtem Stickgase, Chlorin und kohlensaurem Gase zu vergleichen. Ein Thermometer, das beim Anfange des

Versuches jedesmal 76°,7 (100th. Sc.) zeigte, wurde in gleiche Rauminhalte (21 Cubikzoll) ölerzeugenden Gases, entzündlichen Gases aus Steinkohlen, kohlensauren Gases, Chlorins, oxydirten Stickgases, Wasserstoff-, Sauerstoff-, Stickgases und atm. Luft gesenkt. Diese Gase hatten alle dieselbe Temperatur, + 11°,1 (100th. Sc.). Folgende Zeit war nöthig um das Thermometer auf + 41°,1 zu bringen.

2′ . .	für die atmosph. Luft.
0′,45″ . .	das Wasserstoffgas.
1′,15″ . .	das ölerzeugende Gas.
0′,55″ . .	das Gas aus Steinkohlen.
1′,50″ . .	das Stickgas.
1′,47″ . .	das Sauerstoffgas.
2′,30″ — 2′,53″	das oxydirte Stickgas *).
2′,45″ . .	das kohlensaure Gas.
3′,6″ . .	das Chlorin.

Es scheint nach diesen Versuchen, dafs die Fähigkeit der elastischen Flüssigkeiten, der Oberfläche der festen Körper den Wärmestoff zu entziehen, zunimmt, wenn ihre Dichtigkeit abnimmt, und dafs in der Constitution der leichten Gasarten etwas ist, das sie fähig macht diesen Wärmestoff auf eine andere Art zu entziehen, als sie in Verbindung mit andern Gasen thun würden; was ohne Zweifel von der Beweglichkeit ihrer Theile abhängt **).

*) Diese beiden Resultate verdankt man dem Hrn. *Faraday*, vom Königl. Institut. Er bemerkte sie als ich nicht im Laboratorie zugegen war. Hr. *Faraday* hat mich auf eine für mich sehr nützliche Art in meinen Untersuchungen unterstützt.

**) Da die leichtesten Theile leichter ihre Stelle ändern, so müssen sie schneller die Oberfläche der Körper erkal-

Der Graf *Rumford* hat dargethan, dafs die Gase sich durch die Berührung der flüssigen oder festen Körper erwärmten, blofs wegen der Beweglichkeit ihrer Theile, die ihre Stellen verändern, und es ist aus den vorigen Resultaten einleuchtend, dafs diese Theilchen nicht in demselben Grade die Fähigkeit besitzen, die Wärme zu entziehen, so wie es auch mit den festen und flüssigen Körpern der Fall ist. So oft ein elastisches Fluidum auf der Oberfläche eines festen Körpers eine Erkältung bewirkt, so mufs der Effect hauptsächlich von der Geschwindigkeit abhängen, mit welcher die Theilchen desselben sich bewegen. Wenn aber erkältende Stoffe mit anderen gasartigen Substanzen in einer Mischung vertheilt sind, so mufs ihre Wirkung vorzüglich von der gröfseren oder geringeren Schnelligkeit abhängen, mit welcher sie den Theilchen, die sie umgeben, den Wärmestoff entziehen, und dieses hängt wahrscheinlich von zwei Eigenschaften derselben ab, nämlich von ihrer Fähigkeit den Wärmestoff, der sie mehr oder weniger schnell erwärmt abzuleiten, und von ihrer Capacität, die um so gröfser ist, je weniger diese Wärmeableitung ihre Temperatur erhöht.

Welche auch die Ursache des erkältenden Vermögens dieser elastischen Flüssigkeiten sey, durch welche die Entzündung zurückgehalten wird, so zeigen doch sehr einfache Versuche, dafs jenes bei den verschiedenen Arten der Verbrennung, auf die nämliche Art wirkt, und dafs die detonirenden Mi-

ten, aber, wo es auf die Erkältung der gasartigen Mischungen ankommt, mufs die Beweglichkeit der Theile von geringem Einflusse seyn.

schungen, oder die entzündlichen Körper, die am wenigsten Wärmestoff zu ihrer Entzündung erfordern, gröfsere Mengen von verschiedenen Gasen brauchen, wenn die Verbrennung derselben verhindert werden soll, und *vice versa.* So z. B. entzünden sich noch ein Theil Chlorin und ein Theil Hydrogen, vermischt mit 18mal so viel Oxygen, dem Volumen nach, während eine Mischung gekohlten Wasserstoff- und Sauerstoffgases, in denen zur Verbindung erforderlichen Verhältnissen, nämlich von 1 zu 2 nicht mehr entzündlich ist, wenn man ihr dreifaches Volumen Oxygen hinzusezt.

Eine Wachskerze erlosch plötzlich in einer atm. Luft, die mit $\frac{1}{10}$ kieselhaltigem flufssauren Gase, oder mit $\frac{1}{6}$ salzsaurem Gase vermischt war, aber die Flamme des Wasserstoffgases brannte sehr gut in solchen Mischungen, und in den Mischungen, in welchen das Hydrogen zu brennen aufhörte, brannte noch der Schwefel.

Hier ein Versuch, der diesen allgemeinen Satz sehr elegant beweiset; man senke eine angezündete Kerze in eine lange Flasche mit engem Halse; man lasse sie darin brennen, bis sie verlöscht; man verstopfe dann sorgfältig die Flasche, und bringe nun darin eine andere brennende Kerze; sie wird ausgelöscht seyn, ehe sie das Ende des Halses erreicht hat. Jetzt stecke man eine kleine Röhre, worin Zink und verdünnte Schwefelsäure enthalten sind, hinein, nachdem man das aus ihrer Oeffnung entweichende Hydrogengas entzündete; dieses Gas wird brennen, an welcher Stelle in der Flasche man es auch halte. Brennt das Wasserstoffgas nicht mehr, so senke man darin angezündeten Schwefel,

er wird einige Augenblicke hindurch brennen. Hört dessen Flamme auf, so wird der Phosphor in dieser Flasche noch eben so leuchten als in der atm. Luft, und wenn man ihn darin erhitzt, so verbrennt er mit einer blafsgelben Flamme von beträchtlicher Intensität.

In allen Fällen, wo wenig Hitze zur chemischen Verbindung nöthig ist, wie zu einer Mischung von Hydrogen und Chlorin, wird eine Mischung, welche die Entzündung verhindert, die Verbindung nicht verhindern; das heifst, die Gase werden sich ohne alles Leuchten verbinden. Dieses bemerkte ich, als ich zwei Volumina gekohlten Wasserstoffgases mit einem Volumen Chlorin und Wasserstoffgas vermischte. Es bildete sich Salzsäure, und Wärme wurde frei. Dieses zeigte sich sehr deutlich durch die Ausdehnung, die den electrischen Funken begleitete, und die schnelle Zusammenziehung, die hierauf erfolgte; aber der Wärmestoff wurde so schleunig von dem gekohlten Wasserstoffgase verschluckt, dafs kein merkliches Leuchten erfolgte.

Was den Phosphor anbetrifft, der bei der niedrigsten Temperatur der Atmosphäre entzündlich ist, so kennt man keine Mischung elastischer Flüssigkeiten, die im Stande sey sein Leuchten zu verhindern; dieser Umstand scheint davon abzuhängen, dafs das Leuchten desselben auf die festen Theilchen der Phosphorsäure, die sich bildet, beschränkt ist, während eine ganze Masse eines elastischen Fluidums leuchtend seyn mufs, um eine Flamme zu erzeugen. Man hat alle Ursache zu glauben, dafs wenn das gephosphorte Hydrogen in

einer sehr verdünnten Luft verpufft, der Phosphor ganz allein verbrannt wird. Wahrscheinlich würde eine jede andere Substanz, aus deren Verbrennung ein fester Stoff entsteht, in einer eben so verdünnten Luft, oder in eben so verdünnten Mischungen, so wie der Phosphor, leuchtend seyn, wenn nur die Temperatur zu ihrer Verbrennung hinlänglich erhöht wäre. Ich fand, dafs dieses mit dem Zink wirklich der Fall ist. Ich warf gefeiltes Zink in einen rothglühenden eisernen Schmelztiegel, der unter einer Glocke, auf dem Teller der Luftpumpe, stand. Man pumpte alle Luft aus, so dafs nur noch der sechzigste Theil des ursprünglichen Luftvolums übrig blieb. Da ich muthmafste, dafs der Schmelztiegel, der rothglühend war, voll Zinkdämpfe seyn würde, liefs ich ungefähr $\frac{1}{60}$ Luft hinein; augenblicklich wurde der Tiegel sowohl von Innen als von Aufsen glänzend leuchtend, ungefähr so, wie es der Fall ist, wenn man in dem luftleeren Raume, worin Phosphordünste enthalten sind, etwas Luft hineinbringt.

Das Erkaltungsvermögen der aus elastischen Flüssigkeiten bestehenden Mischungen, durch welches das Verbrennen verhindert wird, mufs mit ihrer Verdichtung zunehmen, und mit ihrer Verdünnung abnehmen; in demselben Verhältnifs vermehrt oder vermindert sich, in einem gegebenen Raume, die Menge des Stoffes, der sich entzündet. Die Versuche mit der Flamme, in verdünnter atmosphärischer Luft, zeigen, dafs die Menge des Wärmestoffs, die während dem Verbrennen frei wird, nur langsam durch die Verdünnung abnimmt; vermuthlich, weil das erkaltende Vermögen des Stickgases schneller, als das erwärmende Vermö-

gen der brennenden Körper, vermindert wird. Ich versuchte den Effect der Contensation auf die Flamme in der atmosphärischen Luft zu bestimmen, und ob das erkaltende Vermögen des Stickgases, wie man es erwarten konnte, in einem geringeren Verhältnisse als die Wärme zunehmen würde, die man aus einer wachsenden Menge des brennenden Stoffes entwickelt hätte. Ich fand aber, daſs diese Versuche nicht leicht mit Genauigkeit gemacht werden können. Ich habe mich indessen überzeugt, daſs das Licht und die Wärme einer Wachskerze, des Schwefels und des Hydrogens, in einer viermal verdünnten Luft gröſser wurden, aber doch nicht gröſser, als wenn man bloſs $\frac{1}{8}$ Sauerstoff hinzugethan hätte.

Ich verdichtete die Luft ungefähr fünfmal, und vermittelst des Voltaischen Apparats brachte ich darin einen eisernen Draht bis zum Weiſsglühen; allein das Verbrennen zeigte nicht viel mehr Glanz, als wenn es in der Atmosphäre geschehen wäre; und hätte nicht darin, wie im Oxygen, fortgesetzt werden können. Die Kohle schien in dieser zusammengedrückten Luft nicht mit mehr Lebhaftigkeit zu brennen als in der gemeinen. Meine Absicht ist, diese Versuche, wo möglich, zu wiederholen, und zwar mit gröſseren Verdichtungsgraden. Sie zeigen hinreichend, daſs, wenigstens innerhalb gewisser Gränzen, die Verdichtung der atmosphärischen Luft die Wärme der Flamme nicht beträchtlich erhöht, so wie die Verdünnung derselben sie nicht beträchtlich vermindert; ein sehr wichtiger Umstand in der Beschaffenheit unserer Atmosphäre, die auf allen Höhen, in allen Tiefen, wo

Menschen leben können, ihr Verhältnifs zur Verbrennung nicht ändert.

Aus diesem allgemeinen Gesetze kann man schliefsen, dafs die Gase, die das Verbrennen nicht befördern, die Fähigkeit es zu verhindern nicht in einem so hohen Grade bei hohen Temperaturen, als bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre besitzen werden, und dafs dasselbe mit dem Wasserdampf und den anderen Dämpfen, die zu ihrer Bildung einen beträchtlichen Grad von Wärme erfordern, Statt finden wird. Vorzüglich wird dieses von den Körpern wahr seyn, die in niedrigen Temperaturen brennen.

Einige Versuche, die ich über die Wirkung des Dampfes anstellte, entsprechen sehr diesen Ansichten. Ich fand, dafs eine grofse Menge Dampf nöthig war, um das Brennen des Schwefels zu hindern, Oxygen und Hydrogen verknallten noch durch den electrischen Funken, als man sie mit fünfmal ihrem Volumen Dampf vermischte; es war sogar zu einer Mischung atm. Luft und gekohlten Wasserstoffgases, die unter allen Mischungen am schwersten knallt, $\frac{1}{3}$ Dampf nöthig, um diese Verknallung zu nverhidern; da doch $\frac{1}{6}$ Stickstoff die nämliche Wirkung hervorbrachte. Diese Versuche wurden über Quecksilber vorgenommen, man erwärmte das Wasser über diesem Metall, und man brachte 37,5 Proc. in Rechnung für die Correction, welche die Expansion der Gase nöthig macht.

Es ist wahrscheinlich, dafs in gewissen Gasmischungen, deren Temperatur erhöhet worden ist, und worin sich viele nicht entzündliche, oder zum Verbrennen nicht taugliche elastische Flüssigkeiten

befinden, eine Verbindung mit dem Oxygen ohne Lichterscheinung, und zwar aus Mangel an hinlänglicher Wärme, Statt haben wird, wie im Versuch mit dem Wasserstoff und dem Chlorin pag. 157. Mit Ausnahme des Verbrennens von Phosphor und Metallverbindungen giebt es keine in welchen feste Stoffe das Resultat von Verbindungen mit dem Oxygen sind. Ich habe in der Denkschrift, wovon gleich im Anfange dieses Aufsatzes die Rede ist, gezeigt, daſs das Licht der gewöhnlichen Flamme fast gänzlich von der Entzündung und dem Verbrennen einer festen Kohle abhängt, die sich niederschlägt. Es ist aber eine andere Temperatur nöthig, wenn die Gase diese Kohle absetzen sollen. Der Phosphor, der sich bei gewöhnlicher Temperatur verflüchtiget, und dessen Dampf, wie ich es gesagt habe, sich alsdann mit dem Oxygen verbindet, ist immer leuchtend; denn man hat Ursache anzunehmen, daſs jedes einzeln gebildete Säuretheilchen weiſsglühen muſs; aber es giebt in einem gegebenen Raume so wenige solcher Theilchen, daſs sie kaum die Temperatur eines festen Körpers erhöhen, da hingegen, wenn der Phosphor mit schneller Flamme verbrennt, es deren unendliche in einem kleinen Raume giebt, und die Hitze sehr groſs werden muſs.

In jedem Falle wird die, durch das Verbrennen entwickelte Wärmemenge mit der Menge des brennenden, und des den zu wärmenden Körper umgebenden Stoffes im Verhältnisse seyn, und auf diese Art wirken das Blaserohr und die Luftströme. In der Atmosphäre ist das Stickgas dieser Wirkung hinderlich, obgleich sie noch sehr groſs bleibt. Im reinen Oxygen bewirkt die Compression

einen ungeheuern Effect; und wenn man Ströme von Oxygen und Hydrogen anwendet, so hat man alle Ursache zu glauben, daſs die festen Materien am Ende die Temperatur der Flamme selbst annehmen. Diese Temperatur bestimmt jedoch die Gränze bei Versuchen dieser Art; denn die der Flamme ausgesetzten Körper können nicht wärmer werden als die Flamme selbst. Im Gegentheil, im Voltaischen Apparat scheint die Gränze der Wirkung der Wärme die Verflüchtigung der leitenden Körper zu seyn.

Es ist wahrscheinlich, daſs die Temperatur der Flammen sehr verschieden ist. Erfolgt in den chemischen Verbindungen keine Veränderung des Volumens, wie es bei der Wechselwirkung des Chlorins und des Oxygens, des Cyanogens und des Oxygens der Fall ist, so kann man durch Approximation ihre Temperatur, aus der Ausdehnung während der Explosion, finden.

Ich habe einige Versuche dieser Art angestellt, indem ich die Gase in einer gebogenen Röhre, die Quecksilber oder Wasser enthielt, durch den electrischen Funken verknallen lieſs; und ich beurtheilte ihre Ausdehnung durch die Menge der aus der Röhre getriebenen Flüssigkeit. Der Widerstand des Quecksilbers, und sein grosses erkältendes Vermögen gaben unbefriedigende Resultate, überall wo man es anwenden muſste; sie waren aber befriedigender, wenn man den Versuch mit Cyanogen und Oxygen über Wasser machte. Lieſs man in einer $\frac{2}{5}$ Zoll im Durchmesser haltenden Röhre das Cyanogen und das Oxygen in dem Verhältniſs von 1 zu 2 verknallen, so verdrängten sie

eine Menge Wasser, aus welcher sich auf eine fünfzehnfache Ausdehnung ihres ursprünglichen Volums schliefsen liefs. Dieses Resultat würde auf eine Wärme von mehr als 2760° (100theil. Scale) hindeuten, und es ist wahrscheinlich, dafs die wirkliche Temperatur viel höher ist; denn sowohl die Röhre als das Wasser müssen Wärme verschlucken. Die Hitze der in diesem Gase brennenden gasförmigen Kohle scheint stärker als die des Hydrogens; denn ich fand, dafs ein Platindraht durch die Flamme des Cyanogens in der Luft geschmolzen worden war, da diese Schmelzung nicht durch eine ähnliche Flamme von Hydrogen bewerkstellet werden konnte.

1. Abtheilung.

Allgemeine Betrachtungen und practische Folgerungen.

Da ich mich überzeugt hatte, dafs durch das erkältende Vermögen beigemischter elastischer Flüssigkeiten die Entzündung der brennbaren Luft der Bergwerke zurückgehalten werden kann, so wurde ich dadurch auf practische Untersuchungen geführt, die zum Resultat die Entdeckung der Sicherheitslampe hatten. Die Bestimmung der Verhältnisse und die Ausdehnung dieses Vermögens setzt in ihr ganzes Licht die Wirkungsart der metallischen Flore und andrer Gewebe, oder Systeme von Oeffnungen, welche zwar Licht und Luft aber nicht die Flamme durchlassen, und sie bestätiget über dieses die Ansichten, die ich gleich Anfangs über diese Erscheinung den Lesern mittheilte.

Die Flamme ist ein gasförmiger Stoff, der bis zum Leuchten erwärmt wird, und die Temperatur

der weifsglühenden festen Körper übertrift; man beweiset dieses, indem man darthut, dafs die Luft, ohne leuchtend zu seyn, diesen Grad von Wärme mittheilen kann *). Versucht man die Flamme durch einen sehr dichten metallischen Flor durchzuführen, und zwar bei der gewöhnlichen Temperatur, so erkaltet dieses Gewebe das durchgehende Gas, bis unter den zum Leuchten erforderlichen Grad. Diese Verminderung in der Temperatur mufs sowohl mit der Kleinheit der Oeffnungen, als mit der Masse des Metalls im Verhältnisse stehen. Das Vermögen eines metallenen oder eines anderen Gewebes, die Entzündung zu verhindern, wird von der Hitze, die zur Entzündung erforderlich ist, verglichen mit derjenigen, die das Gewebe verschluckt, abhängen. So wird die Flamme der brennbarsten Stoffe, und die Flamme der Stoffe, welche im Verbrennungsprocesse die meiste Wärme entwickeln, durch ein metallenes Gewebe durchgehen, während dasselbe Gewebe der Flamme der minder brennbaren Substanzen, oder der Körper, die wenig Wärme in der Verbrennung entbinden, den Durchgang verwehren wird, oder wenn das Gewebe das nämliche bleibt, und bei gewöhnlicher Temperatur keine Flamme durchläfst, so wird die Flamme der brennbaren Substanzen, und der Körper, welche am meisten Wärme entbinden, schnel-

*) Das folgt aus diesem sehr einfachen Versuch. Man nehme einen feinen Platindraht, und halte ihn ungefähr um $\frac{1}{20}$ St. Zoll von der Flamme einer Weingeistlampe entfernt, indem man einen undurchsichtigen Körper dazwischen hält; der Faden wird weifsglühend werden, obgleich kein sichtbares Licht vorhanden war.

ler durchgehen, wenn man das Gewebe erwärmt, und jede Flamme wird bei einem verschiedenen Grad der Temperatur durchgehen. Kurz, alle Umstände die man an erkaltenden Mischungen wahrnimmt, werden sich auf die erkältenden Oberflächen, an welchen man Oeffnungen angebracht hat, anwenden lassen. So wird die Flamme des gephosphorten Wasserstoffgases, bei gewöhnlicher Temperatur, durch ein Gewebe gehen, dessen Oeffnungen grofs genug sind, um nicht durch die sich bildende Phosphorsäure und durch den Phosphor, der sich niederschlägt, verstopft zu werden *).

Ein Gewebe, mit 100 Oeffnungen auf den Quadratzoll, aus Drahtfaden von $\frac{1}{70}$ Zoll im Durchmesser gewirkt, läſst bei der gewöhnlichen Temperatur die Flamme einer Weingeistlampe nicht durch, wohl aber die des Wasserstoffgases; dagegen hält das nämliche stark erwärmte Gewebe die Flamme der Weingeistlampe nicht mehr auf. Ein Gewebe, das bis zum Rothglühen erwärmt, die Flamme des Hydrogens durchlassen würde, würde die Flamme des ölerzeugenden Gases zurückhalten, und endlich dasselbe erwärmte Gewebe, durch welches die Detonation einer Mischung aus ölerzeugendem Gase und Luft nicht abgehalten werden

*) Hält man ein Gewebe das so durchlöchert ist, daſs auf einen Quadratzoll ungefähr 700 Oeffnungen gehen, über die Flamme des Phosphors oder des gephosphorten Wasserstoffgases, so wird diese nur dann durchgehen, wenn man das Gewebe hinlänglich erwärmt, daſs der Phosphor in Dampfgestalt durch kann. Das gephosphorte Wasserstoffgas wird in der Flamme zersetzt, und wirkt wie der Phosphor.

könnte, würde die Explosion einer Mischung aus atmosph. Luft und brennbaren Gase der Bergwerke, oder gekohlten Wasserstoffgase verhindern.

Die relative Entzündlichkeit der verschiedenen gasartigen Substanzen steht, bis auf einen gewissen Punct, im Verhältniſs mit der Masse, die der erwärmte Körper haben muſs, damit die Entzündung Statt finden könne *). So entzündet ein $\frac{1}{40}$ Zoll dicker eiserner Draht, bis zum Kirschroth erwärmt, das ölerzeugende Gas nicht, da er doch das Hydrogengas anzündet, aber bei einer Dicke von $\frac{1}{8}$ Zoll entzündet er auch jenes. Ein Draht von $\frac{1}{500}$ Zoll im Durchmesser muſs weiſsglühend seyn, wenn er das Hydrogen anzünden soll, indessen er, kaum rothglühend, das doppelt gephosphorte Hydrogengas entzündet. Ein Draht von $\frac{1}{40}$ Zoll, selbst bis zum Weiſsglühen gebracht, wird die brennbare Luft der Bergwerke nicht entzünden.

Man ersieht aus diesen Umständen, warum man ein sehr feines und dichtes Gewebe nöthig hat, wenn die Entzündung einer Mischung Oxygens und Hydrogens sich nicht fortpflanzen soll, wogegen ein weites und grobes Gewebe hinreicht, wenn man die Fortpflanzung der Entzündung der brennbaren Luft der Bergwerke, glücklicher Wei-

*) Es schien mir in diesen Versuchen, daſs die Stoffe, welche die Wärme schlechter leiten, und strahlender werden, bei gleichen Massen eine höhere Temperatur erfordern, um auf die Gase die nämliche Wirkung hervorzubringen; so hat offenbar die rothglühende Kohle ein geringeres entzündendes Vermögen als das rothglühende Eisen.

se die am mindesten entzündliche unter allen bekannten Gasarten, zurückhalten will.

Die allgemeine Theorie der Wirkung der metallischen Gewebe läſst sich am besten aus ihren Wirkungen auf die Flamme des Schwefels erklären. Hält man über der Flamme ein solches Gewebe mit 600 bis 700 Oeffnungen auf den Quadratzoll, so sieht man Anfangs verdichteten Schwefeldampf durchgehen, die Flamme wird aber zurückgehalten; der Rauch dauert einige Augenblicke noch, vermindert sich aber wie die Wärme zunimmt, und sobald er verschwindet, welches lange noch ehe das Gewebe roth wird, geschieht, so geht die Flamme durch. Die Temperatur, die zur Entzündung des Schwefels nöthig ist, ist gerade diejenige, bei welcher er gasartig wird.

Einen andern sehr einfachen Beweiſs der Richtigkeit dieser Ansicht findet man in der erkältenden Wirkung metallischer Oberflächen auf sehr kleine Flammen. Man bilde die möglichst kleinste Flamme mit Hülfe eines in Oel getauchten einfachen baumwollenen Fadens, und lasse ihn an der Oberfläche des Oels brennen; dieser Faden enthält ungefähr $\frac{1}{30}$ Zoll im Durchmesser. Man nehme einen feinen Eisendraht, $\frac{1}{180}$ Zoll dick, man biege ihn zu einem Ringe von $\frac{1}{10}$ im Durchmesser, und halte ihn über die Flamme; obgleich er sie nicht berührt, so wird er sie doch, wenn er kalt ist, im Augenblick auslöschen; wenn man aber damit anfängt, daſs man diesen Ring über der Flamme leicht erwärmt, so wird man sie nachher durch denselben streichen lassen können, und sie wird nicht verlöschen. Man beweiset, daſs die Wirkung

lediglich von dem Vermögen des Metalls abhängt der Flamme den Wärmestoff zu entziehen, wenn man denselben Versuch mit einem haarfeinen Glasringchen von derselben Gröſse und demselben Durchmesser wiederhohlt. Dieser Körper, der ein weit schlechlerer Wärmeleiter ist, wird die Flamme nicht auslöchen, wenn er auch kalt ist. Wenn man indessen die Dicke des Ringes vermehrt, und seinen Umfang vermindert, so wird er so wie der metallische Faden wirken, und man wird ihn erwärmen müssen, wenn er die Flamme nicht auslöschen soll *).

Setzen wir nun, daſs eine Flamme durch ein metallenes Gewebe in kleinere Flammen vertheilt wird, so muſs jede dieser Flammen bei ihrem Durchgange verlöschen, bis die Seitenwände die Temperatur erlangen, die nöthig ist, um das fortdauernde Entzünden der knallenden Mischung zu bewirken.

Mit dem Schwefel läſst sich eine kleinere Flamme als mit dem Hydrogen, mit dem Hydro-

*) Man bilde ein Glaskügelchen von $\frac{1}{20}$ Zoll Durchmesser, indem man das Ende eines Glasfadens zum schmelzen bringt, und nähere es einer $\frac{1}{30}$ Zoll im Durchmesser haltenden Flamme, so wird es sie unfehlbar, wenn es kalt ist, in einer seinem Durchmesser gleich groſsen Entfernung auslöschen. Man erwärme es, und die Entfernung, innerhalb welcher es die Flamme auslöscht, wird geringer werden, und mit der Weiſsglühhitze erlöscht es sie nicht mehr, selbst nicht wenn man das Kügelchen damit in Berührung bringt, obgleich es mit der Rothglühhitze jene erstere Wirkung nicht thut.

gen eine kleinere Flamme als mit einem durch Oel genährten Dochte, und mit diesem letzten eine noch kleinere als mit dem gekohlten Wasserstoffgase bilden. Aber ein Ring von kaltem Drahte, der augenblicklich die Flamme des gekohlten Wasserstoffgases auslöscht, vermindert nur wenig eine eben so grofse, vermittelst Schwefel gebildete Flamme.

So oft schnelle Ströme einer explodirenden Mischung auf ein metallenes Gewebe wirken, so erwärmen sie es sehr schnell; deshalb wird dasselbe Gewebe die Flamme detonirender Mischungen, wenn sie in Ruhe sind, aufhalten, und sie durchgehen lassen, wenn sie in schneller Bewegung sind. Vergröfsert man aber die erkältende Oberfläche, indem man die Oeffnung vermindert oder die Tiefe derselben vermehrt, so kann man jede Flamme zurückhalten, so schnell sie sich immer bewege. Dieselben Gesetze lassen sich ganz genau auf die Verknallungen anwenden, die in geschlossenen Gefäfsen vorgenommen werden; kleine in geringer Anzahl vorhandene Oeffnungen werden die Flamme durchgehen lassen; viel gröfsere aber, wenn sie die ganze Oberfläche einnehmen, werden sie aufhalten. Man bohrte ein kleines Loch am Boden einer Sicherheitslampe, in dem cylindrischen Ringe auf welchem das ganze Gewebe ruht. Diese Oeffnung, deren Durchmesser nicht $\frac{1}{18}$ Zoll betrug, liefs doch die Flamme durch, und die Entzündung theilte sich der äufseren atmosphärischen Luft mit. Diese Wirkung erfolgte wahrscheinlich, weil die ganze Kraft der Explosion der dünnen in dem Ringe enthaltenen Luftschicht die Flamme durch die Oeffnung trieb; dagegen, wenn den ganze Ring mit

lauter ähnlichen, durch Fäden von einander getrennten Löchern, durchbohrt worden wäre, so würde der Apparat vollkommen sicher gewesen seyn.

Diese Thatsachen und Beobachtungen beweisen auf die entscheidendste Art, daſs wenn die Flamme durch ein festes, Licht und Luft durchlassendes Gewebe aufgehalten wird, dieser Umstand von keiner verborgenen oder geheimen Ursache, sondern lediglich von ihrem erkältenden Vermögen abhängt.

Man bringe in die ruhige Atmosphäre eines entzündlichen Gases der Bergwerke eine aus einem festen metallenem Gewebe verfertigte Laterne, mit einem brennenden Lichte, so werden die Fäden derselben bald zum Maximum ihrer Wärme gelangen. Ihr wärmestrahlendes Vermögen, verbunden mit der erkältenden Wirkung der Atmosphäre, welche durch die Mischung der gemeinen Luft mit der brennbaren noch thätiger wird, erlauben jenen nicht die Temperatur des dunkeln Rothglühen zu erreichen. Was die schnellen Ströme der detonirenden Mischungen der brennbaren Luft der Bergwerke betrifft, durch welche gewöhnlich metallene Gewebe zu einer höheren Temperatur gelangen, so kann man auch durch sehr enge geflochtene Gewebe, deren strahlende Oberfläche gröſser, und durch welche die Circulation der Luft geringer ist, es dahin bringen, daſs man nie über die Temperatur des Dunkelrothen hinausgehe, und der Arbeiter hat es also vollkommen in seiner Gewalt, die Sicherheitslampe so zu verfertigen, wie die Umstände es erfordern; denn er kann die Hitze nach Willkühr mässigen, dadurch, daſs er dem Gewebe kleinere

Oeffnungen, den Drähten mehr Masse, oder der strahlenden Oberfläche mehr Ausdehnung giebt.

Letzthin hatte ich Lampen aus einem dicken und geflochtenen Gewebe, dessen Drähte im Durchmesser $\frac{1}{40}$ Zoll betrugen. Die Kette bestand aus 16 Fäden, und der Einschufs aus 30. Da dieses Gewebe vermittelst Schrauben befestigt ist, so können die Fäden desselben sich nicht verrücken; es ist zu biegsam um zu brechen, und so stark, daſs ein sehr heftiger Schlag nöthig seyn würde, um es zu zerstören.

Die Biegsamkeit der Stoffe ist, selbst an gemeinen Lampen, sehr wichtig, und ich könnte das Beispiel eines grofsen Unglücks anführen, das zuverlässig erfolgt wäre, wenn die Lampe nicht aus einem metallenen Gewebe verfertigt gewesen wäre. Der Nutzen und die leichte Anwendung der Sicherheitslampe haben sich innerhalb zehn Monaten vollkommen bewährt gefunden. Sie ist nämlich diese ganze Zeit hindurch in den Händen mehrerer hundert gemeiner Bergwerksleute in den gefährlichsten Bergwerken Englands gewesen, und überall, wo man sich ihrer bediente ist kein einziges Unglück vorgefallen, dagegen aber wurden mehrere Menschen, in minder gefährlichen Werken, verbrannt, in welchen man den Gebrauch derselben nicht einführte.

Die in dem 2. Abschnitt angeführten Thatsachen erklären, warum die Hitze, die ein brennbarer Stoff entwickelt, um so gröſser wird, je schneller er verbrennt. Dieselben Thatsachen zeigen, daſs man in allen Fällen die Temperatur der brennenden Körper so hoch halten muſs als möglich, nicht

nur, weil dadurch die Wärme um so schneller heranwächst, sondern auch, weil man solchergestalt jenen Verbindungen vorbeugt, die bei niedrigeren Temperaturen ohne eine beträchtliche Wärmeentwickelung erfolgt. So hängt in der *Argand*schen, in der *Liverpool*schen Lampe, und in den besten Herden, die gröſsere Wirkung nicht allein von dem schnelleren Luftstrom ab, sondern es hängt auch von der Wärme ab, die der Kamin vermittelst seiner Einrichtung zurückhält und den brennenden Stoffen mittheilt.

Auch erklären diese Thatsachen die Mittel, durch welche man die Hitze vermehren kann, indem sie zu gleicher Zeit die Gränzen gewisser Processe zeigen. Nie können Ströme von Flamme die Hitze der darin gehaltenen Körper höher bringen, als ihre eigene Temperatur ist; es ist jedoch keinem Zweifel unterworfen, daſs man nicht durch den Druck die Wärme der brennbaren Stoffe und derer die das Brennen unterstützen, sehr beträchtlich vermehren kann; und es ist wahrscheinlich, daſs dieser Wachsthum der Wärme im Verhältniſs zu jenem Drucke steht. Bedient man sich einer Mischung Sauerstoff und Wasserstoff, so ist das Maximum ihrer Temperatur an der Mündung des Blaserohrs, nämlich da, wo ihre Dichtigkeit die Gröſste ist. Es ist sehr wahrscheinlich, daſs man einen weit höheren Grad von Hitze, als den wir bis jetzt kennen, dadurch erzeugen wird, daſs man zu der Wirkung des Feuerstroms groſser Voltaischer Batterien die Wirkung der Flamme comprimirter Knallluft hinzufügt, um solchergestalt die beiden kräftigsten Wärmeerhöhungsmittel, die wir bis jetzt kennen, zu verbinden.

Die, in diesen Untersuchungen angeführten Umstände, verbunden mit jenen, die in dem Aufsatze über die Flamme, in dem *Journal of Science and the Arts* angeführt sind, reichen hin, um die Natur des Lichtes der Flamme, so wie ihre Gestalt, zu erklären. Wenn reine Gase mit Flamme brennen, so ist das Licht äufserst schwach; die Dichtigkeit einer gewöhnlichen Flamme steht mit der Menge der festen Kohle, die sich Anfangs absetzt und hernach verbrennt, in Verhältnifs. Die Flamme nimmt eine conische Gestalt an, weil die gröfste Hitze sich im Mittelpuncte der detonnirenden Mischung befindet. Betrachtet man die Flamme mit Aufmerksamkeit, so scheint die Stelle, in welcher sich der brennbare Stoff verflüchtigt, in Vergleich mit derjenigen, in welcher er zu brennen anfangt, dunkel. Hier vermischt sich dieser Dunst dergestalt mit der Luft, dafs er dadurch detonirend wird. Gegen die Spitze der Flamme nimmt die Wärme ab, weil die Menge des Oxygens hier am geringsten ist. Wenn der Docht durch Anhäufung der Kohle eine beträchtliche Schnuppe erlangt, so erkältet er die Flamme durch seine strahlende Eigenschaft, und verhindert die Luft, sich in nöthiger Menge im Mittelpunct zu vermischen; so wird blofs die Kohle, die sich an der Spitze der Flamme entwickelt, rothglühend, und sie entweicht gröfstentheils ohne verzehrt zu werden.

Die Stärke des Lichtes der verschiedenen Flammen wird in der Atmosphäre durch Verdichtung vermehrt, durch Verdünnung vermindert, und wahrscheinlich in einem gröfseren Verhältnisse als ihre Wärme; indem die Atmosphären dichter wer-

den, so enthalten sie mehr lichtgebende Theilchen; und überdieses verschlucken die meisten dieser Theilchen Wärme um leuchtend zu werden, was nicht Statt finden würde, wenn das Mittel bloſs dazu diente die Verbrennung zu unterstützen.

Die in dem ersten Abschnitte angeführten Thatsachen zeigen, daſs das Licht der Sternschnuppen, so wie das Licht der Meteore nicht von der Entzündung elastischer Flüssigkeiten herrühren kann; sondern daſs diese Erscheinungen von dem Glühen fester Körper entstehen müsse. Der Doctor *Halles* hat die Höhe eines dieser Meteore auf 90 englische Meilen geschätzt. Das Meteor, welches in Amerika mit einem Steinregen begleitet war, konnte 17 englische Meilen hoch seyn. In jedem Falle müssen sich alle diese Körper mit einer erstaunlichen Geschwindigkeit bewegen; und dadurch, selbst in der dünnesten Luft, eine Verdichtung bewirken, die im Stande ist Wärme genug zu entwickeln, um sie zu entzünden. Man wird also alle diese Phänomene erklären können, wenn man voraussetzt, daſs die Sternschnuppen kleine feste Körper sind, die sich um die Erde in sehr excentrischen Bahnen bewegen, und die sich dann nur entzünden, wenn sie mit einer ungeheuren Geschwindigkeit durch die höheren Regionen der Atmosphäre wandern, und wenn man ferner annimmt, daſs jene Meteore, die mit Explosion Steine herabschleudern, ähnliche Körper sind, die einen brennbaren oder elastischen Stoff enthalten.

Neue Versuche
und
Beobachtungen
über das Verbrennen der Gasmischungen.

Von

Sir H. DAVY.

Gelesen in der Londoner *Royal Society* den 23. Jan. 1817.

In einer, in der letzten Sitzung der königlichen Gesellschaft gelesenen Denkschrift, habe ich die Phänomene des langsamen Verbrennens (ohne Flamme) des Wasserstoffgases und des ölerzeugenden Gases beschrieben. Ich zeigte, daſs die Temperatur der Flamme weit höher als die Glühehitze fester Körper ist. Es schien mir folglich wahrscheinlich, daſs wenn, bei gewissen Gasverbindungen, z. B. in solchen, die ich eben angeführt habe, die entwickelte Wärme nicht hinreicht, um die Gase selbst zum Leuchten zu bringen, so würde sie dennoch die festen Körper zum Rothglühen erheben können. Ich hatte mehrere Versuche ausgedacht, ich wollte in Mengungen von Oxygen und ölerzeugendem Gas, so wie von Oxygen und Hydrogen, während ihrer langsamen Verbindung, und unter verschiedenen Umständen, feine Drahtfäden bringen, als der Zufall mich mit der Sache selbst, und mit einer eben so neuen als unerwarteten Reihe von Erscheinungen bekannt machte.

Ich war mit Versuchen beschäftigt, um die Gränzen der Brennbarkeit der Mischungen aus atm. Luft und gekohltem Wasserstoffgas, bei Vermehrung der Temperatur, zu bestimmen, und hatte einen feinen Platinfaden über die Flamme in einer kleinen Sicherheitslampe angebracht, und den ganzen Apparat in eine brennbare Mischung gestellt, die gröſstentheils aus Steinkohlengas bestand. Nachdem die Entzündung im Innern der Laterne vor sich gegangen war, lieſs ich eine neue Menge brennbaren Gases hinzu, und hoffte, daſs die beim Durchzuge durch das metallene Gewebe erhaltene Wärme das überschüssige Gas hindern würde die Flamme auszulöschen. Sie dauerte auch wirklich noch 2 oder 3 Secunden lang, und nach ihrem Verschwinden blieb der Theil des Platindrahtes, der am meisten erhitzt worden war, einige Minuten hindurch roth. Man überzeugte sich auch, indem man die Laterne an einen finstern Ort brachte, daſs keine Flamme in derselben brannte.

Sogleich merkte ich, daſs dieses Resultat gerade dasjenige war, das ich durch andere Mittel erzielen wollte, und daſs das Oxygen und das brennbare Gas, in Berührung mit einem erhitzten Drahte, sich ohne Flamme verbanden, und dabei doch Wärme genug entwickelten, um den Draht glühend zu erhalten, und ihr eigenes Verbrennen fortzusetzen. Ich bewieſs die Wahrheit dieses Schlusses dadurch, daſs ich eine ähnliche Mischung veranstaltete, und einen erwärmten Platindraht hineinbrachte. In demselben Augenblick erschien dieser Draht fast weiſsglühend, als wenn er selbst entzündet wäre. Lange Zeit blieb er roth, und so-

bald er zu leuchten aufhörte, liefs sich die Mischung nicht mehr entzünden.

Um diese seltene Erscheinung hervorzubringen reichte eine Temperatur hin, die weit unter der Glühehitze war. Mehrere mal zog man den Draht heraus und liefs ihn in der Luft, bis dafs er nicht mehr roth schien, erkalten; so oft man ihn aber in die Mischung brachte, glühete er von neuem.

Dieselben Erscheinungen erhielt man in einer Mischung von ölerzeugendem Gas und atm. Luft, in Mischungen dieser Luft mit Kohlenoxyd, mit blausaurem Gas und Hydrogen. In diesem letzten Falle bemerkte man eine sehr schnelle Wassererzeugung. Den Grad der Hitze fand ich dadurch, dafs ich Drähte von verschiedener Dicke anwandte. Drähte von demselben Durchmesser erreichten im Hydrogen eine weit höhere Gluth als in Mischungen mit ölerzeugendem Gas und in diesen eine höhere als in Mischungen mit gasförmigen Kohlenoxyd.

War der Draht sehr fein, z. B. $\frac{1}{80}$ im Durchmesser, so vermehrte sich seine Hitze in sehr entzündlichen Mischungen so sehr, dafs eine Detonation erfolgte. In minder entzündlichen Mischungen war derselbe Draht nach der Beschaffenheit der Mischungen entweder glänzend roth oder dunkelroth.

Die Mischungen, welche die Flamme innerhalb gewisser Gränzen nicht zur Explosion bringt, veranlafsten diese unerwartete Erscheinungen; man mochte die atmosph. Luft oder das brennende Gas in Ueberflufs anwenden.

Einige brennbare Dämpfe zeigten dieselben Erscheinungen. Ich versuchte den Dampf des Ae-

thers, des Alkohols, des Terpentingeistes und der Naphtha. Mit dem Dampfe des Aethers, oder des Alkohols ist der Versuch sehr leicht und belehrend. Man bringe in ein kaltes Glas einen Tropfen Aether, oder einen Tropfen Alkohol in ein erwärmtes; man erwärme über einem Stück Eisen oder an der Flamme einer Wachskerze einen spiralförmigen Platindraht von $\frac{1}{60}$ oder $\frac{1}{70}$ Zoll im Durchmesser; er wird darin glühen, und sogar in einigen Theilen des Glases wird er fast weifsglühend werden, und in diesem Zustande verbleiben, so lange hinlänglich Dampf und Luft im Glase seyn wird.

Macht man diesen Versuch mit Aether im Dunkeln, so bemerkt man über dem Drahte ein schwaches Leuchten, eine Phosphorescenz, die besonders deutlich wird, sobald der Draht nicht mehr glüht. Mit diesem Phänomene zeigt sich ein besonderes, flüchtiges, stechendes Wesen, an welchem man Eigenschaften einer Säure wahrnimmt.

Die chemischen Veränderungen, die das Resultat des langsamen Verbrennens sind, verdienen näher betrachtet zu werden. Ein Platindraht, in einer Mischung von Cyanogen und Oxygen mit Ueberschufs, erhitzt sich unter den gewöhnlichen Umständen bis zum Weifsglühen, und man bemerkt in der Mischung einen gelben Dampf von salpetriger Säure. In einer Mischung von ölerzeugendem Gas, die durch einen Ueberschufs von brennbarem Gas nicht detonirend ist, bildet sich viel Kohlenoxyd.

Ich versuchte ob andere Metalle dieselben Erscheinungen darbieten würden, aber sie gelangen

mir nur mit Platin und Palladium. Mit Kupfer, Silber, Eisen, Gold und Zink findet dieselbe Wirkung nicht Statt. Das Platin und das Palladium sind schlechte Wärmeleiter; mit anderen Metallen verglichen haben sie zum Wärmestoff eine geringe Capacität, und hierin scheint mir die Ursache zu liegen, durch welche sie fähig werden, dieses langsame Verbrennen zu unterhalten, hervorzubringen und merklich zu machen.

Ich versuchte einige erdigte Stoffe, die auch die Wärme schlecht leiten, aber ihre Wärmecapacität und ihr strählendes Vermögen haben hier einen zu grofsen Einflufs. Eine leichte Schichte irgend eines gekohlten Stoffes verhindert gänzlich das Glühen des Platins, und beim Palladium wird dieselbe Erscheinung durch eine leichte Schwefelung hervorgebracht. Das kommt vorzüglich daher, weil diese Schichten das strahlende Vermögen der Metalle vermehren.

Leichte Blättchen eben dieser Metalle, wenn die Luft sich nur frei dazwischen bewegen kann, dienen zu diesen Versuchen eben so gut als dünne Drahtfäden, und man kann eine grofse Oberfläche Platin im Aetherdampf, oder in einer Mischung brennbarer Luft und Hydrogengas aus Steinkohlen bis zum Rothglühen bringen.

Es ist nicht nöthig, dafs ich zeige, in welcher Verbindung diese Thatsachen, in ihrer Beziehung auf die langsame Verbrennung, mit jenen stehen, die ich in der Geschichte der Flamme beschrieben habe. Diese Verbindung bietet der Theorie neue Aussichten, und veranlafst neue Versuche, die hoffentlich den Stoff zu einer neuen Denkschrift ge-

ben werden. Jetzt will ich blofs noch auf eine nützliche Anwendung derselben aufmerksam machen. Wenn der Bergmann über dem Dochte der Sicherheitslampe einige Windungen von Patindraht, oder einige dünne Blättchen dieses Metalls, oder des Palladiums hängt, so wird er sehr wahrscheinlich noch Licht erblicken, selbst in jenen Mischungen von brennbarer Luft, die nicht detonirend sind; und wenn selbst die zu grofse Menge des brennbaren Gases das Licht ersticken sollte, so würde das Leuchten des Metalls ihm dennoch zum Wegweiser dienen. Stellt er Lampen an verschiedenen Stellen der Strecke, so wird er von dem Glanze des Drahtes auf den Zustand der Atmosphäre schliefsen. So lange das Glühen des Drathes fortdauert ist keine Gefahr für das freie Athmen vorhanden, denn diese Erscheinung findet nicht mehr Statt, wenn die *mephitische* Luft ungefähr $\frac{2}{5}$ des Volumens der Atmosphäre ausmacht.

In das Innere einer Sicherheitslampe mit metallenem Gewebe brachte ich einen kleinen Käfig aus Platindrähten. Der Durchmesser dieser Drähte war $\frac{1}{70}$ Zoll. Ein stärkerer Platindraht hielt dieses Geflechte ungefähr zwei Zoll über dem brennenden Docht. Ich brachte diesen Apparat unter ein grofses Gefäfs, dessen Luft nach Willkühr mittelst eines Gasometers durch brennbare Luft aus Steinkohlen verdorben werden konnte. Kaum war ein geringer Theil hineingelassen, so fing das Platin an zu glühen; dieses Glühen wuchs stärker heran, bis der Docht verlosch und der ganze Cylinder mit Flamme angefüllt war. Alsdann nahm die Gluth ab. Sobald bei Vermehrung des Gas diese Flamme verschwand, würde der kleine Käfig von Platin weifs-

glühend und strahlte ein sehr glänzendes Licht. Nach einem gröfseren Zusatze des Gas schien die Gluth des Platins minder lebhaft. Als das Leuchten kaum merklich geworden war, brachte man unter das Gefäfs etwas atm. Luft; schnell vermehrte sich die Hitze des Platins, und nachdem man die Luft und das brennbare Gas aus Steinkohlen in schicklicher Menge zugeführt hatte, wurde das Metall wiederum weifsglühend, und bald nachher erschien auch die Flamme in der Sicherheitslampe, und diese Flamme, durch eine neue Menge atmosphärischer Luft unterhalten, zündete, wie gewöhnlich, von selbst den Docht wieder an.

Dieser Versuch wurde oft und immer mit demselben Erfolg wiederholt. War der an dem kleinen Käfig befestigte Draht sehr stark, er mochte übrigens von Platin, von Silber oder Kupfer seyn, so blieb er warm genug um die feinen Platindrähte in einer schicklichen Mischung zum Rothglühen zu bringen, selbst eine halbe Minute nachdem er in einer aus reinem Gas aus Steinkohlen bestehenden Atmosphäre all sein Licht verloren hatte. War jener Draht dicker; so konnte der Zeitraum länger seyn.

In einer Mischung aus zwei Theilen atm. Luft und einem Theile brennbaren Steinkohlengas ist dieses Glühen des Platins schwach; es wird aber glänzend, wenn die Mischung aus drei Theilen atm. Luft und einem Theile von jenem Gas besteht. Je mehr Wärme entwickelt wird, um so gröfser darf die Menge des Steinkohlengas seyn. Bringt man in eine Flasche eine Mischung aus drei Theilen atm. Luft und einem Theile brennbaren Gas aus den

Gruben und entzündet sie, wo sie mit der Luft in Berührung ist, so wird keine Explosion erfolgen; sie wird wie ein reines entzündliches Gas brennen. Führt man langsam durch die Flamme einen feinen, an seinem äufsersten Ende gewundenen Draht, so fährt er fort mitten in der Mischung zu glühen, und das nämliche Gas wird entzündlich seyn, und zugleich den Verbrennungsprocefs unterhalten.

Man hat alle Ursache zu vermuthen, dafs der Platinkäfig sich in der brennbaren Luft der Bergwerke eben so verhalten wird als in Mischungen aus dem brennbaren Gas der Steinkohle. Bei den Versuchen, die man damit in den Gruben anstellen wird, mufs man genau Acht geben, dafs keine Drahtfäden, kein Platindraht aufserhalb der Lampe reichen; die äufsere brennbare Luft würde dadurch in Brand gerathen. Der feinste Draht, der das brennbare Gas in der Sicherheitslampe entzündet, wirkt hier, wie eine grofse Metallmasse. Die ganze Explosion wirft sich nach allen Theilen des metallenen Gewebes, und die Flamme wird aufgehalten.

Bringt man in einer sehr kleinen Sicherheitslampe einen hinlänglich grofsen Platinkäfig an, so kann man darin, ohne Flamme, selbst Mischungen aus der brennbaren Grubenluft verbrennen. Stellt man den Platinkäfig auf den Boden der Lampe um den Docht, so schützt man ihn vor Rauch. Ich habe solche Lampen mit ihrem inneren kleinen Platinkäfig in die Bergwerke von Newcastle und Whitehaven, um daselbst versucht zu werden, geschickt, und ich erwarte mit grofser Ungeduld Nachrichten von ihrer Wirkung mitten in Atmosphären,

die so beschaffen sind, dafs in denselben kein Licht fortdauernd erhalten werden kann.

Einige Versuche und Beobachtungen über eine neue saure Substanz.

Von
H. FARADAY,
Gehülfen im Fache der Chemie bei der Royal Institution.

(Uebers. aus dem Journal edited at the Royal Institution London 1817. N. V. S. 77.)

Davy entdeckte bei seinen Versuchen über die Flamme Verbindungen von Körpern, welche unter einer niedrigern Temperatur entstehen, als die zur Entflammung derselben nöthig ist. Bei Verfolgung seiner Untersuchungen über diese neuen und eigenthümlichen Erscheinungen beobachtete er die Bildung eines besondern sauren Körpers aus dem Aether. Er erwähnte diesen Körper in einer der Königlichen Gesellschaft vorgelesenen Abhandlung und forderte mich auf, darüber einige Versuche anzustellen, deren Resultate ich nun nach seinem Verlangen im Einzelnen anführen will.

Wenn feiner Platindraht erhitzt und über die Oberfläche des Aethers in ein offenes Glas gebracht wird; so spielt eine bleiche leckende Flamme um ihn herum und eigenthümliche stechende Dämpfe steigen auf. Gewöhnlich wird hiebei die Hitze des Drahtes vermehrt; er wird rothglühend und selbst weifsglühend, und häufig entflammet sich der Ae-

ther. Wird ein erhitztes gläsernes oder irdenes Stäbchen über die Oberfläche des Aethers gehalten, so ist auch die bleiche Flamme zu sehen und die Dämpfe steigen auf, aber die Wirkung hört bald auf durch die Abkühlung des erhitzten Stoffes. Die Erzeugung dieser Dämpfe findet Statt bei allen Temperaturen von einer Hitze ein wenig über dem Kochpuncte des Quecksilbers bis zur Entflammung des Aethers.

Die Dämpfe sind sehr scharf und stechend und sehr ähnlich dem Chlorin am Geruch; sie wirken auf die Augen auf ähnliche Art wie Chlorinazot und röthen befeuchtetes Lakmuspapier. Wenn ein mit Ammoniak benetzter Stab in dieselben gehalten wird, so verbinden sie sich mit dem Alkali und erzeugen weiſse Dämpfe.

Schwefeläther giebt diese Dämpfe am reichlichsten; sie können aber auch von andern Aetherarten erhalten werden. Wird Salpeteräther angewandt: so ist es, da derselbe bei viel niederer Temperatur entflammt, weit schwerer, so den Draht zu regieren, daſs er jene sauren Dämpfe erzeugt; ist aber der Aether zuvor mit einer Auflösung von Kali oder einem andern Laugensalze gemischt, dann gelingt es so gut wie bei dem Schwefeläther und die entstandenen Dämpfe zeigen sich unvermischt mit salpetersauren Dünsten und unzweideutig in ihren Merkmalen.

Auch Salzäther vermischt mit Kali giebt den eigenthümlichen Dunst, aber nicht so reichlich als Schwefel- oder Salpeteräther. Der Draht behält übrigens leicht seine Temperatur und entzündet nicht so oft die Flüssigkeit.

Essigäther mufs zuvor erwärmt werden, ehe es gelingen will, den Draht in Rothglühhitze zu erhalten, und ich habe hiebei niemals Bildung saurer Dämpfe wahrgenommen.

Ich versuchte eine Quantität Säure im reinen Zustande zu gewinnen; zu diesem Zwecke wurde etwas Aether in eine Blase gebracht, welche übrigens mit gemeiner Luft erfüllt war und die Mischung von Luft und Dunst wurde durch eine erhitzte Glasröhre getrieben, worin sich Drähte und dünne Blättchen von Platin befanden; das Ende der Röhre ging in eine mit einer erkältenden Mischung umgebene Flasche herab und nachdem der Inhalt mehrerer Blasen langsam durch die Röhre getrieben war, wurden die erhaltenen Erzeugnisse geprüft. Etwas Kohle blieb auf dem Platinstreifen; viel Kohlensäure wurde gebildet und zerstreut, und in der Flasche fand sich eine Auflösung einer eigenthümlichen Säure.

Die auf diesem Weg erhaltene Menge Säure war, selbst wenn der Procefs einige Stunden lang fortgesetzt wurde, sehr gering. Die Auflösung war klar und farblos, von schwachsaurem Geschmack und stark reizendem Geruche. Sie röthete das Lakmuspapier, wie auch ihre Dämpfe thaten. Die erhitzte Säure zerstreute sich schnell und liefs, zur Trockenheit verdunstet, eine schwache kohlige Spur auf der Schale zurück.

Ich destillirte etwas von der Auflösung über geschmolzenem salzsauren Kalk ab, in der Hoffnung, mir die Säure in ihrer reinen Gestalt zu verschaffen, erhielt aber keine entscheidenden Resultate. Weder ein bleibendes Gas stieg auf, noch

destillirte eine andere Flüssigkeit über, bis die Säure durch die Hitze zersetzt wurde. Uebrigens war die Menge zu gering, um entscheidende Resultate zu geben.

Die Auflösung der Säure zu Ammoniak gebracht, verband sich damit zu einem Neutralsalze, welches bei sorgfältiger Verdünstung in fester Form erhalten wurde. Dasselbe war sehr flüchtig, sublimirte selbst bei Temperaturen unter der des kochenden Wasser und hatte einen eigenthümlichen stinkenden Geruch, wenig vergleichbar dem der Säure, aber eben so unangenehm.

Salzsaurer Kalk zersetzt das kohlensaure Ammoniak, ein dreifaches salzsaures Salz bildend und die Kohlensäure abscheidend; und da jene neue Säure in einigen Fällen minder starke Verwandtschaften zeigt, als die Kohlensäure: so hoffte ich sie durch eine ähnliche Zersetzung im reinen Zustande zu erhalten, aber der Versuch gelang nicht. Als das Salz mit geschmolzenem salzsauren Kalk destillirt wurde, so kam nichts herüber, als eine geringe Menge Flüssigkeit, die keine sauren Eigenschaften besafs, und sich als Wasser verhielt. Indefs fand Zersetzung Statt, denn da ich die Hitze vermehrte, so ging Ammoniak über; aber auch hier war die geringe Menge, die ich anwenden konnte dem Experimente ungünstig.

Die saure Auflösung zu Kali und Natron gesetzt sättigte und neutralisirte dieselben. Die mit Kali bereitete Auflösung vertrug eine Zeit lang die Anwendung der Hitze bis zu einem bestimmten Grade der Concentration, wo Zersetzung anfing und dann bald die Flüssigkeit stark alkalisch wur-

de, während die Säure entflog. Wird die Auflösung in diesem Zustande abgekühlt, so bilden sich Krystalle, welche der Luft ausgesetzt bald zerfliefsen. Bei der Verdunstung zur Trockenheit und Erhitzung wird das basische Salz zersetzt und die Säure zerstreut.

Die neutralen alkalischen Auflösungen schlugen die Salze vom Silber und Quecksilber, aber nicht von andern Metallen nieder; die Niederschläge waren auflöslich in grofsen Antheilen Wassers.

Die saure Auflösung wirkt zersetzend auf kohlensaures und kohlensäuerliches Kali, Natron und Ammoniak, wobei die Kohlensäure entweicht; sie zersetzt auch die kohlensaure Magnesia vom zweiten Grad (bi-carbonate of magnesia). Sie hat aber keine Wirkung auf kohlensauren Kalk, selbst wenn er frisch gefällt wurde, und in mehrern andern Fällen zeigten sich ihre Verwandtschaften schwächer, als die der Kohlensäure.

Die Salze, welche sie mit den Alkalien bildet, werden zersetzt durch die gemeinen Säuren, wobei jener eigenthümliche Dunst aufsteigt; indefs wird dabei gemeiniglich so viel durch die Säure oder Hitze (so ferne verdunstet wird) zersetzt, dafs der Rückstand mifsfarbig erscheint.

Bei den geringen Quantitäten, welche ich von dieser Säure zu erhalten im Stande war, blieb mir keine Hoffnung das Verhältnifs ihrer Bestandtheile zu bestimmen; aber nach einigen kleinen angestellten Versuchen kann ich schliefsen, dafs sie aus Sauerstoff, Wasserstoff und Kohle bestehe. Eine neutrale Auflösung ihrer Verbindung mit Kali wurde zur Trockenheit verdunstet und destillirt,

2,17 Cubikzoll Gas wurden über Quecksilber aufgefangen und viel Kohle blieb mit dem Alkali in der Retorte zurück. Das Gas machte das Kalkwasser trüb und verminderte sich, mit Kaliauflösung geschüttelt, auf 1,6 Cubikzoll. Dieser Rückstand war entzündlich und brannte mit heller Flamme; vier Raumtheile davon, mit sechs von Oxygen gemischt, verpufften durch den electrischen Funken und verminderten sich auf zwei, welche mit vier Antheilen Salpetergas vereint, zwei Raumtheile Rückstand gaben; so dafs also das Gas eine Mischung war aus Kohlensäure und gekohltem Wasserstoffgas. Oxygen, Hydrogen und Kohle können daher als die Elemente dieser Säure betrachtet werden, und letztere mufs, entsprechend der in der Retorte zurückbleibenden Menge, in sehr grofsem Antheile darin enthalten seyn.

Der eigenthümliche Charakter dieser Säure ist ihre reitzende Wirkung, welche sie auf Augen und Nase hat. Hierin hat sie einige Aehnlichkeit mit der Kleesäure, doch ist sie stechender. Dieses Merkmal gehört zum Theil auch ihren Salzen an; wenigstens besitzt ihre Verbindung mit Ammoniak bei der Verflüchtigung dieselbe Eigenschaft, wenn gleich nicht so stark.

Unter andern fruchtlosen Versuchen sie zu erhalten wandte ich auch eine Atmosphäre von Oxygen und Kohlensäure, statt der gemeinen Luft, an, wobei ich das Gas über Quecksilber auffing, in der Hoffnung die Kohlensäure durch Kalk oder ein anderes Reagens abscheiden zu können, wobei dann die neue Säure zurück bliebe. Ich destillirte auch die neutrale Auflösung ihrer Verbin-

dung mit Kali, bis sie alkalisch wurde; aber die geringe Quantität, worin sie gebildet wird, und die Leichtigkeit, womit sie ihre Verbindungen verläſst, hinderten mich an der Erhaltung eines entscheidenden Resultats; und bis andere Processe entdeckt werden zur Darstellung derselben, ist wenig Hoffnung sie im reinen Zustande zu erhalten.

Versuche über das Morphium und die Mekonsäure.

Vom
Prof. VOGEL in München.

(Vorgelesen in der Königl. Akademie der Wissenschaften zu München den 13. Sept. 1817.)

Die vor weniger Zeit in *Gilbert's* Annalen der Physik erschienene Abhandlung des Hrn. *Sertürner* über das Opium, ist so reich an wichtigen Thatsachen, daſs ich es für meine Pflicht hielt, die Versuche zu wiederholen und die Resultate davon der Königlichen Akademie der Wissenschaften mitzutheilen.

Es handelt sich in der eben angeführten Abhandlung von nichts weniger, als von einer neuen vegetabilischen Substanz, welche durch sich selbst und ganz ohne alle fremde Ursachen alkalische Eigenschaften besitzt (ein noch nicht vorgekommenes Beispiel unter der zahlreichen Menge von organischen Substanzen), und dieser Körper ist nach Hrn. *Sertürner*, der narkotische Stoff, welcher so lange gesucht und beinahe schon für ein Hirngespinnst gehalten wurde, rein und isolirt dargestellt aus dem Opium.

Es ist freilich wahr, daſs diese Materie schon früher in Verbindung mit Säuren hin und wieder

von einigen Chemikern wahrgenommen wurde. *Baumé* *) beschrieb sie unter dem Namen von Sal essentiale opii, und *Derosne* **) stellte schon eine Reihe von Versuchen über diesen krystallisirten unreinen Stoff an; aber keiner von ihnen hat die Prüfung so weit ausgedehnt, keiner von ihnen stellte sie rein dar und kam auf den Gedanken, sie von dem aufserordentlichen Gesichtspuncte aus zu betrachten und sie als einen neuen alkalischen Stoff aufzuführen.

Hrn. *Sertürner* einem deutschen Chemiker war diese Entdeckung vorbehalten; sie wird von wichtigen Folgen seyn und eine merkwürdige Epoche in der Geschichte der Chemie ausmachen.

Herr *Sertürner* hat 2 Verfahrungsarten angegeben, um das Morphium auszuscheiden.

Die erste besteht darin, das Opium in warmen Wasser aufzulösen und die Auflösung mit einem Ueberschufs von Ammoniak zu versetzen. Der erhaltene Niederschlag ist das rohe noch unreine Morphium.

Bei der zweiten Verfahrungsart wird das Opium mit verdünnter Essigsäure gerieben und alsdann die Flüssigkeit wie vorhin mit Ammoniak niedergeschlagen und durch Weingeist gereinigt.

Ich habe diese Versuche oft wiederholt und das Morphium in beiden Fällen erhalten. Dieser letzten Scheidungsweise mufs ich indessen den Vorzug geben, weil die Essigsäure fähig ist, die ganze

*) S. *Baume* Elemens de pharmacie. 7te Auflage S. 254.

**) S. Annalen de chimie B. 45. S. 257.

Quantität Morphium aufzulösen, was mit dem warmen Wasser nicht der Fall ist, wie man weiter unten sehen wird.

Um mich mit der ganzen Sache so viel als möglich vertraut zu machen, stellte ich folgende Versuche an.

Hundert Grammen fein zerschnittenes Opium wurden mit dem 10fachen Gewichte kochenden Wasser übergossen und alsdann, nachdem es eine halbe Stunde im heifsen Sandbade digerirt hatte, ohne jedoch ins Kochen zu kommen, durch ein feines Leinen gedrückt.

Der auf dem Tuch gebliebene Rückstand wurde noch 2mal mit der nämlichen Quantität Wasser behandelt, und diese 3 Flüssigkeiten vereinigt.

Auf den mit heifsem Wasser ausgezogenen Rückstand werde ich später zurückkommen.

In die noch warme und klare Flüssigkeit wurde ein Ueberschufs von Ammoniak gebracht, wodurch sich ein weifsgelber Niederschlag bildete, welcher abgesondert, mit kaltem Wasser gewaschen und getrocknet sich in diesem Zustande wie rohes Morphium verhielt und 9,50 Gram wog. Bedient man sich statt des Ammoniaks Kalkwasser oder Barytwasser, so hat der erhaltene Niederschlag nach dem Austrocknen kein krystallisches Gefüge, auch ist er viel mehr gefärbt, und es scheint, dafs die Erden selbst mit niederfallen, nebst einer gröfsern Menge des braunen Pigments.

Das gepulverte kohlensaure Ammoniak habe ich mit Vortheil angewandt; es entsteht dabei ein Aufbrausen, welches freilich zum Theil der war-

men Flüssigkeit zuzuschreiben ist; es hat aber auch ein schwaches Aufbrausen Statt, wenn man kohlensaures Ammoniak in das kalt gewordene Infusum opii bringt.

Auch *Robiquet's* Versuch *) die concentrirte Opiumauflösung mit kohlensaurer Magnesia kochen zu lassen, habe ich wiederholt.

Der Niederschlag mit schwachem Weingeist digerirt und alsdann mit absolutem Alkohol gekocht, giebt freilich, nach dem Erkalten, ein bräunliches krystallisirtes Morphium, welches aber nicht reiner als das durch Ammoniak erhaltene ist, und ich wüſste nicht, worin der Vorzug bestehen sollte, Magnesia anzuwenden; es sey denn, daſs man das Ammoniak vermeiden wolle, damit man nicht glaube, die Alkalinität des Morphiums rühre von einer kleinen Quantität Ammoniak her, welche Alkalinität bekanntlich der kohlensauren Magnesia nicht angehört.

100 Grammen Opiumpulver wurden mit 40 Gram. concentrirter Essigsäure, welche mit dem doppelten Gewichte Wasser verdünnt war, zu einem zarten Brei gerieben.

Nach Verlauf von 2 Stunden wurde die Masse mit 100 Gram. Wasser verdünnt und die Flüssigkeit filtrirt. Sie war nur sehr wenig gefärbt. Das Ammoniak bewirkte einen weiſsgelben Niederschlag von beträchtlicher Menge, welcher durch Reinigen mit Aether oder Weingeist das reinste Morphium gab.

---

*) S. Annal. de Chimie B. 5. S. 275.

Der Rückstand des Opii, welcher mit Essigsäure ausgezogen war, enthielt fast gar kein Morphium mehr, woher hier dann auch die Ausbeute am ergiebigsten ist.

Der vorhin verlassene Rückstand des Opiums, welcher mit warmen Wasser erschöpft war, wog nach dem Austrocknen 26 Gram., es waren also beinahe $\frac{3}{4}$ Procent durch das warme Wasser aufgelöst. Er wurde nun so lang mit Wasser gekocht, bis es sich nicht mehr färbte, und alsdann getrocknet. Er wurde zuerst mit schwachem Weingeist digerirt, welcher einen großen Theil des Harzes auflöste. Der aufs Neue getrocknete Rückstand wurde mit absolutem Alkohol gekocht und die Flüssigkeit noch heiſs filtrirt.

Nach dem Erkalten setzte sich ein fettes Oel, welches wahrscheinlich von dem sich in Opium befindlichen Mohnsaamenkörnern herrührt, als erste Schicht ab, darauf erfolgten weiſse prismatische Krystalle *).

Ich hielt die aus dem Rückstande erhaltenen Krystalle anfangs für reines Morphium, muſs aber gestehen, daſs hierüber noch ein geringer Zweifel bei mir obwaltet, ob dieſs Morphium nicht schon zum Theil durch eine Säure gesättiget ist.

*) Wird der Rückstand alsdann mit Aether gekocht, so löst sich etwas Federharz und noch etwas fettes Oel auf. 100 Gr. Opium durch heiſses und kochendes Wasser, durch Weingeist und Aether erschöpft, lassen 18 Gr. Rückstand.

Eigenschaften des Morphiums.

Das Morphium durch irgend einen der angeführten Processe erhalten, ist sich in der Hauptsache immer gleich.

Seine alkalischen Eigenschaften sind in den mehrsten Fällen unverkennbar.

Eine noch warme Auflösung desselben in absolutem Weingeist oder in Aether, giebt dem gerötheten Lakmuspapier seine blaue Farbe wieder, ertheilt dem Rhabarberpapier eine braune Farbe, so wie dem Curcumapapier, letzteres jedoch in einem schwächern Grade, und wenn sich etwas gegen die Alkalität des Morphiums sagen liefse, so wäre es diese geringe Wirkung auf das Curcumapigment. Vollkommen gerechtfertigt werden aber seine Eigenschaften als salzfähige Grundlage, indem es alle Säuren sättiget und mit ihnen ganz eigenthümliche Salze bildet, welche die auffallendsten Merkmale besitzen.

Es löst sich in Essigsäure auf, sättiget letztere und giebt ein sehr bitteres in Wasser und Weingeist auflösliches Salz.

Zur Weinsteinsäure verhält es sich eben so. Das weinsteinsaure Morphium ist sehr bitter, leicht auflöslich in Weingeist und Wasser. Es krystallisirt in abgestumpften Prismen, welche sich zum Theil in Gestalt von Zweigen vereinigen.

100 Theile Morphium erfordern 60 Theile Weinsteinsäure um gegenseitig neutralisirt zu werden.

Das salzsaure Morphium krystallisirt in Strahlen und wird von der Schwefelsäure mit Aufbrausen von salzsaurem Gas zersetzt.

Man sieht leicht aus den angeführten Versuchen, daſs das Morphium eine ganz eigenthümliche Substanz ist, welche mit keiner andern verwechselt werden kann.

Das Studium dieses Körpers bietet den Physiologen und Chemikern ein weites Feld zum Nachdenken und Forschen dar.

Sollte es sich bestätigen, daſs die schlafmachende Kraft allein von dieser Substanz herrührt, so ist der Name Morphium wohl der schicklichste, welchen man ihr geben konnte.

Versuche über die Mekonsäure.

Nachdem das Morphium aus dem Opiumaufguſse gefällt war, wurde die filtrirte Flüssigkeit mit einer noch warmen Auflösung von salpetersauren Baryt versetzt, worauf ein häufiger Niederschlag erfolgte, welcher hinreichend mit kaltem Wasser gewaschen und getrocknet wurde.

Um ihn zu reinigen, wurde er mit schwachen Weingeist gekocht, welcher eine braune harzigte Materie auflöste. Von diesem gereinigten und getrockneten Niederschlage wurden 60 Gram. mit 100 Gram. Wasser, welches zuvor mit 24 Gram. concentrirter Schwefelsäure gemengt war, gekocht.

Die noch kochende filtrirte Flüssigkeit war braun, enthielt wenig freie Schwefelsäure; es setzte sich nach dem Erkalten eine Menge gelber Krystalle von einem metallischen Glanze ab. Diese Krystallen sind sauer, lösen sich in Wasser und Weingeist auf und geben der salzsauren Eisenauflösung eine dunkelrothe Farbe. Sie enthalten weder Baryt noch Schwefelsäure; letztere weder im

freien noch im gebundenen Zustande. Ihre Auflösung wird von Barytwasser nicht getrübt, so lange die Säure hervorsticht; wird aber diese dem Sättigungspunct näher gebracht, so bildet sich ein g●lichen Niederschlag, welcher ganz dem gleich ist, welcher erhalten wird, wenn man salzsauren Baryt in das mit Ammoniak versetzte Opiuminfusum bringt.

Bringt man diese Krystalle in eine gläserne Retorte, welche langsam im Sandbad erwärmt wird, so sublimiren sich weifse durchsichtige Nadeln. Der gröfste Theil dieser Krystalle wird aber zersetzt und in Kohle verwandelt.

Da man nun durch die Sublimation die Mekonsäure in grofser Menge verliert, so mufs man wohl auf diese Reinigungsmethode Verzicht leisten.

Ich habe daher zur Krystallisation meine Zuflucht genommen und das Reinigen der Mekonsäure ist mir durch Erkalten der heifsen Auflösung sehr gut gelungen.

Die Krystalle wurden noch einmal mit so wenig als möglich Wasser gekocht und die Auflösung noch heifs filtrirt.

Nun hatten die Krystalle, welche sich in 24 Stunden gebildet hatten, ein glimmerähnliches Ansehen. Das Filtrirpapier, worauf sie getrocknet wurden, wird blutroth wegen einer Spur von Eisen, welches sich im Papier befindet.

Ueberhaupt ist die Empfindlichkeit dieser Säure für die Eisensalze ohne Gleichen, und kein Reagens kann ihr zur Seite gestellt werden um Spuren von Eisen im Wasser zu entdecken.

In ein Maaſs destillirtes Wasser brachte ich einige Tropfen salzsaures Eisenoxyd, das blausaure Kali zeigte die Gegenwart des Eisens nicht an, aber die Auflösung der Mekonsäure machte die ganze Flüssigkeit *röthlich*. Ich glaube daher, daſs die Mekonsäure als Reagens für die oxydirten Eisensalze mit dem blausauren Kali den ersten Rang behaupten darf.

Schwarze Dinte wird durch die Mekonsäure roth, woher denn auch eine mit gewöhnlicher Dinte gemachte Schrift, welche in eine Auflösung von Mekonsäure getaucht wird, eine rothe Farbe annimmt.

Die blutrothe Farbe, welche die verdünnte Eisenauflösung durch Mekonsäure erhalten hat, verschwindet gänzlich durch die Alkalien, die alkalischen Erden, die oxydirte Salzsäure, die concentrirten mineralischen Säuren, das Schwefelwasserstoffgas und durch die Sonnenstrahlen. Die Mekonsäure, sehr auflöslich im Wasser, Weingeist und Aether, ist daher ebenfalls ein neuer interessanter Stoff, welcher verdient, daſs die Chemiker ihn einer fernern Prüfung würdigen mögen.

Ueber das Entglühen erwärmter Metalle im Aetherdunst u. s. w.

Vom

Dr. SCHÜBLER in Hofwyl.

(Aus einem Briefe des H. Verf. v. 29. Apr.)

Ich wiederholte vor Kurzem den Versuch *Davy's* über das Glühen der Platina auf einer verdünstenden Naphthafläche. Nach einigen mifslungenen Versuchen gelang es mir bei folgender etwas abgeänderten Vorrichtung aufser Platina auch einige andere Metalle in glühenden Zustand zu bringen. Die nähere Beobachtung der Umstände, unter denen der Versuch gelingt und mifslingt, führte mich zugleich der Erklärung dieser zum Theil noch räthselhaften Erscheinung näher: die Art meines Verfahrens ist folgende: Ich befestigte einen 2 Linien breiten, etwa $\frac{1}{95}$ Linie dicken und einen Zoll langen Platinastreifen auf eine dichte feine Glasröhre von einer Linie Durchmesser und einigen Zollen Länge, so dafs das untere Ende der Platina gegen 2 Linien über das untere Ende der Glasröhre, ohngefähr unter einem Winkel von 45°, hervorragte; bei einer schiefen Haltung der Glasröhre bot auf diese Art die Platina der verdünstenden Fläche parallel mit ihr eine Oberfläche von 3 bis 4 Quadratlinien dar. Durch diese Verbindung der Platina

mit einer Glasröhre vermied ich das zu schnelle Erkalten der Platina, welches bei einem dünnen Streifen derselben so leicht geschieht, ehe der kleine Verbrennungsprocefs und das Glühen in den Naphthadämpfen eingeleitet ist, wodurch der Versuch leicht mifslingt. Ich befestigte die Platina auf das Glas durch eine Windung eines feinen Kupferdrahts von etwa $\frac{1}{115}$ Zoll Durchmesser 1 bis 2 Linien über dem Ende der Glasröhre, welcher sich oben in eine 2 Linien lange gewundene Spitze ins Freie endigte. In der Zeichnung Fig. 6. ist l die Glasröhre, p q die Platina, c der Kupferdraht, m n die verdünstende Naphthafläche in einem Porcellangefäfs von 1 Zoll Durchmesser mit 2 Linien hohem Stande. Mit diesem Apparat beobachtete ich folgendes:

Wenn ich die Glasröhre mit der Platina über einer Lichtflamme bis zur Rothglühehitze erwärmte und nun der unrectificirten Naphtha bis auf 2 bis 3 Linien näherte, wobei die Platina bei der Annäherung zur Naphtha schon ihre Rothglühhitze wieder verloren hatte, so fing sie nach einigen Secunden auf ihrer Fläche q aufs Neue an zu glühen, und setzte dieses mit verschiedener Intensität längere Zeit fort, so lange hinreichend verdampfende Naphtha vorhanden war, ohne dafs eine Entzündung der Naphtha, oder für das Auge am Tage bemerkbare Verbrennung erfolgte; zugleich verbreitet sich ein stechend-scharfer Geruch, welcher ein unwillkührliches Thränen erregt. Die Rothglühhitze ist so deutlich, dafs sich der Versuch mitten im Tag anstellen läfst; sie verbreitete sich gleichsam wellenförmig über die Fläche der Platina, je nachdem sie von mehr oder weniger

Naphthadämpfen berührt zu werden schien; zuweilen schien die Platina verloscht zu seyn; eine kleine Bewegung war aber oft hinreichend sie aufs Neue wieder in glühenden Zustand zu setzen. Gewöhnlich glühete die freie Platinafläche allein; gegen Erwarten erfolgte aber zuweilen ein Verlöschen der Platina; die Glühhitze schien sich gleichsam heraufzuziehen, und in dem folgenden Augenblick glühete nun der Kupferdraht c in seinem ganzen Umfang bis in seine 2 Linien von der Glasröhre nach oben sich ins Freie endigende Spitze. Gewöhnlich gelang es mir nun nicht mehr die Platina aufs Neue zum Glühen zu bringen, nach einigen Secunden verlöschte gewöhnlich das Ganze, zuweilen gelang es aber auch die Glühhitze wieder abwärts zu ziehen in die Platina, durch eine kleine abwechselnde Erhöhung und Erniedrigung gegen die Naphtha; die Glühhitze wechselte auf diese Art zuweilen mehrere mal zwischen Platina und Kupfer, beide zugleich liefsen sich gewöhnlich nicht oder nur sehr kurze Zeit im glühenden Zustand erhalten. Mit einer rectificirten Naphtha von 0,736 spec. Gewicht erfolgte das Glühen des Kupfers weit häufiger als mit einer nichtrectificirten von 0,832 spec. Gewicht (Aether non ablutus et non rectificatus), über welchem gewöhnlich blofs die Platina glühte. Ich befestigte nun den Platinastreifen mit einem Platinadraht von ohngefähr $\frac{1}{100}$ Zoll Durchmesser auf dieselbe Art an die Glasröhre; es zeigte sich dasselbe abwechselnde Glühen und ich bemerkte nun deutlich, dafs die verschiedene Entfernung von der Naphthafläche die Ursache dieses abwechselnden Glühens ist, die Naphthadämpfe scheinen verschiedene Schichten zu bilden und das

Glühen vorzüglich nur an den Stellen zu erfolgen, wo hinreichend atmosphärische Luft mit den Dämpfen in Berührung tritt und dadurch eine kleine Verbrennung an dem erwärmten Metall möglich wird. Bei der reinern Naphtha, welche schneller verdünstete erfolgte das Glühen gewöhnlich 4 bis 5 Linien über der Fläche der Naphtha, bei einer Annäherung der Platina auf 1 bis 2 Linien verlöschte sie, sie schien zu dicht bloſs mit Dämpfen umgeben zu seyn.

Bei der nicht rectificirten Naphtha erfolgte dagegen das Glühen immer der Oberfläche näher bei etwa 2 Linien Entfernung, der einige Linien höher befestigte Draht kam aus dem gleichen Grunde leichter über der reinern Naphtha zum Glühen, während die in einer tiefern Schichte sich befindende Platina verlöschte.

Ich umgab nun eine feine Glasröhre bloſs mit einer einfachen Windung feinen Kupferdrahts ohne alle Platina auf die oben schon angeführte Art, das Glühen des Kupfers erfolgte nun eben so deutlich bei der gehörigen Annäherung zur Naphtha, auch dieser Versuch läſst sich mitten im Tag anstellen; ich bediente mich verschiedener feiner ausgeglühter Kupferdrähte von ohngefähr $\frac{1}{110}$, $\frac{1}{200}$ und $\frac{1}{250}$ Zoll Durchmesser, wie sie zum Umspinnen der Violin und Guitarrsaiten gebraucht werden.

Wird das untere Ende einer Glasröhre mit etwas ächtem Blattgold umgeben, so zeigt auch dieses bei Nacht ein deutlich länger fortgesetztes Glühen, als es bei einer bloſsen unbelegten Glasröhre der Fall ist. Dünne Blättchen von Flittergold (einer aus Kupfer und Zink bestehenden Composition)

von ohngefähr $\frac{1}{90}$ Linie Dicke zeigten mir dagegen bei wiederholten Versuchen diese Erscheinung des Glühens nicht, das Metall hatte schon bei der ersten Glühung seinen Metallglanz verloren, und schien durch Oxydation gelitten zu haben. Ein Platinablättchen, welches durch wiederholte Glühungen und Säuren den Metallglanz seiner Oberfläche etwas verloren hatte, zeigte mir das Glühen ebenfalls weniger leicht als andere völlig metallisch glänzende Platinablättchen von derselben Dicke.

Mit Liquor anod. mineral. Hofm. von 0,840 spec. Gewicht gelangen mir diese Versuche ebenfalls, bei einer Temperatur des Zimmers von 12—15° R., mit Alkohol vini von 0,85, jedoch nur, wenn seine Verdünstung durch Erwärmung bis auf 25° bis 30° vermehrt wurde. In den Dämpfen von siedendem Wasser läfst sich kein Glühen bemerken.

Ich wiederholte mehrere mal diese Versuche bei Nacht, wobei ich zuweilen in der Nähe des leuchtenden Metalls und der erhitzten Glasröhre schwach brennend leuchtende Dämpfe mit einer bläulichen violetten Farbe bemerkte, häufiger und gewöhnlich konnte ich aber blofs das rothglühende Metall erkennen. Auch bei der rectificirten Naphtha bemerkte ich den stechendscharfen eigenthümlichen Geruch.

Es wird durch diese Versuche höchst wahrscheinlich, oder ist vielmehr gewifs, dafs eine kleine Verbrennung der Dämpfe an der Fläche des erwärmten Metalls, welche sich durch die anhaltend während dem Verbrennen freiwerdende Wärme erhält und fortsetzt, die Ursache dieses Glühens ist; so auffallend dieses auch ist, wenn man

die hohe Temperatur berücksichtigt, welche die Metalle beim Glühen besitzen (das Glühen des Kupfers tritt nach *Muschenbroek* bei einer Temperatur von 1512 Grad Fahrenheit ein), die geringe Masse des Metalls und seine Anziehung zur Wärme scheint dieses möglich zu machen. Wahrscheinlich zeigt sich diese Erscheinung noch bei mehreren Metallen, obgleich die Platina bei wiederholten Versuchen sich wegen ihrer schweren Schmelzbarkeit, schweren Oxydirbarkeit und geringen Leitungsfähigkeit für Wärme immer vorzüglich dazu eignen wird, Eigenschaften, welche keines der übrigen Metalle in gleichem Grad in sich vereinigt.

Bemerkungen
hinsichtlich
auf Contactelectricität.

Vom
Professor OERSTED in Kopenhagen.

(Aus einem Briefe an den Herausgeber vom 16. Apr. 1817.)

Meine Abhandlung über das Gesetz der electrischen Zurückstossungen liegt zwar seit 2 Jahren fertig, so wie ich dieselbe der Gesellschaft der Wissenschaften vorgelesen, mein Wunsch war aber dieselben Versuche noch mit einem andern Apparat zu wiederholen; dieser Apparat aber ist von Seiten des Künstlers nicht ganz nach meinem Wunsch ausgefallen. Dieser Umstand hat einen Aufschub veranlaſst. In diesem Sommer hoffe ich aber doch gewiſs die Abhandlung durch diesen Zusatz der Aufmerksamkeit der Physiker würdiger zu machen.

In dem letzten Jahre habe ich mich sehr viel mit galvanischen Apparaten und ihrer Einrichtung beschäftigt, und habe darüber, in Gesellschaft mit dem hiesigen Kammerrath *Esmarch*, viele Versuche angestellt. Schon unsere ersten Versuche fielen ziemlich befriedigend aus. Wir suchten nämlich einen galvanischen Apparat, der die Vortheile eines Trogapparats hätte, und wozu man doch weder hölzerne Tröge brauchen sollte, welche so

leicht von der Säure durchdrungen werden, und dadurch ein schädliches Leitungsvermögen erhalten, noch von Fajance oder Porcellan, welches theuer ausfällt und noch überdiefs bei uns nicht leicht zu haben waren *). Wir verfielen daher auf den Gedanken, das Kupferelement der Säule selbst als Gefäfs für die Aufnahme der Feuchtigkeit zu benutzen. Fig. 1. stellt den Durchschnitt dieses sehr einfachen Apparats dar. AB ist der senkrechte Durchschnitt der viereckigten Zinkplatten, DFGH der Durchschnitt des beinahe kubischen **) kupfernen Kasten, ACD ein angelötheter kupferner Bügel, der bei D gespalten ist, um auf beiden Seiten des Kupfers, sowohl aufsen als innen, fest anzuschliefsen, damit nicht eine Oxydation des Löthungsmittels die Leitung aufheben möge. Unten und an den beiden Seiten der Zinkplatten sind Löcher eingebohrt, worin sich kleine hölzerne Zapfen befinden, welche die Berührung des Zinkes und des Kupfers an diesen Stellen verhindern. Man sieht von diesen Zapfen nur den einen, bei B. Man kann diesen Apparat schicklich den galvanischen *Gefäfsapparat* nennen ***). Die Gefäfse wur-

---

*) Wirklich leisten auch Porcellantröge nicht, was man sich von ihnen verspricht, besonders wenn man die saure Auflösung in ihnen stehen lassen will. *d. H.*

**) Die kubische Form verdankt ihren Ursprung einen Mifsverstand des Künstlers; denn es ist offenbar vortheilhafter, die Dimension FG kleiner zu machen als die darauf senkrechte.

***) Der Leser wird dieselbe Vorrichtung auch in *Gehlen's* Journal B. 7. Taf. 5 Fig. 18. abgebildet finden, indem diese neuerdings der Hauptsache nach (nämlich dafs

den gewöhnlich mit einer Mischung aus 30 Theilen Wasser, $\frac{1}{60}$ Salpetersäure und $\frac{1}{60}$ Schwefelsäure angefüllt. Die Zinkplatten hatten ohngefähr 9 □ Zoll. 6 Glieder eines solchen Apparats brachten schon einen dünnen Eisendraht, der im Handel mit N. 13. bezeichnet wird, zum Glühen. Als wir das Wasser erwärmten, erhielten wir eine noch gröfsere Wirkung, wodurch auch dickere Eisendrähte zum Glühen kamen, Draht aber von N. 12. und N. 13. schmolzen. N. 12. hat bekanntlich $\frac{1}{173}$ Zoll Durchmesser.

Aus *Gilbert's* Annalen 1817. Stck. 4. sehe ich, dafs der Graf *Friedrich Stadion* eine ähnliche galvanische Vorrichtung mit Glück versucht hat. Wir, *Esmarch* und ich, wufsten von diesem nichts als wir unsere Versuche machten. Die Resultate dieser Versuche zeigte ich schon in einer Vorlesung den 1. October 1816. Ich halte nämlich den ersten Dienstag in jedem Monat eine öffentliche Vorlesung über die neuern Entdeckungen in der Physik und Chemie, wodurch also meine Zuhörer in den Stand gesetzt werden, den Fortschritten der Wissenschaft zu folgen. In einer solchen Vorlesung wurde auch dieser galvanische Apparat beiläufig gezeigt. Ich führe dieses so umständlich an, nicht als ob ich die Sache, wovon hier gehandelt wird für wichtig hielte (auch der Graf *Stadion* scheint dieses nicht zu thun, da er seinen Apparat nicht einmal selbst bekannt gemacht hat), sondern nur,

die Kupferfläche die Zinkfläche umschliefse) auch in England sehr gewöhnlich gewordene Einrichtung, als ein Corollar aus meinen galvanischen Combinationen hervorging. *d. H.*

weil ich keinem einen Antheil an unsrer Arbeit beilegen kann, den er nicht hat; und ich nicht gerne eine Behauptung hinstelle ohne Beweis.

Ohnerachtet der hier beschriebene Gefäfsapparat sehr gute Dienste leistete, fanden wir doch die Reinigung desselben ziemlich beschwerlich, weil die Zusammenlöthung des Zinkes mit dem Kupfer sehr leicht eine Beschädigung des Kastens, während der Reinigung verursachet. Ohne eine vollkommene Reinigung kann man aber keine ausgezeichnete Wirkung erwarten, wo es auf Glühen eines Metalldraths ankommt. Die gewöhnlichen Zersetzungsversuche gehen aber auch bei geringer Reinigung der Metallflachen vortrefflich von Statten. Da wir nun die Absicht haben, über die durch Galvanismus hervorgebrachte Wärme noch viele Versuche anzustellen, so haben wir die Zink- und Kupferelemente des Apparats von einander getrennt. Fig. 2. zeigt den Umrifs des Kastens, dessen Grundfläche ein Rectangel ist, worin die eine Seite AB 2½ mal so lang wie die andere BC ist. Der Bügel DE hat bei E einen Einschnitt für die Zinkplatte, welche Fig. 3. abgebildet ist. Diese Platte hat oben einen Kopf A, welcher mit einem Loche versehen ist, um eine Reihe von Zinkplatten daran anzuhängen. Der breite Theil der Zinkplatte BCDE, 16 □ Zoll haltend, hängt mittelst eines schmalen Halses an diesem Kopf. Bei F, G und H sind kleine hölzerne Stifte angebracht, um die Berührung des Zinkes mit dem Kupfer zu verhindern. Man sieht nun leicht, dafs die Zinkplatte so eingehängt wird in der Scharte bei E, Fig. 2., dafs der Kopf der Zinkplatte auf dem Ende des kupfernen Bügels zu ruhen kommt. Der Kupferkasten

mufs daher, wenn er mit Wasser gefüllt ist, das Gewicht der Zinkplatten tragen können ohne umzuschlagen. Ich habe schon einen Apparat aus 12 solchen Elementen versucht, und die erwünschte Wirkung erhalten. In diesem Augenblick besitze ich 48, die ich aber noch nicht versucht habe. Sie werden in zwei Reihen aufgestellt; daher der eine Kasten den Bügel auf der kürzeren Seite des Rectangels erhält, und zwar so gebogen, dafs die Zinkplatte in dem nebenstehenden Kasten die rechte Lage erhalten kann. An den beiden äufsersten Kasten, welche die beiden Pole ausmachen sollen, haben die Kasten eine Einrichtung, wodurch ein Leiter festgehalten werden kann.

Um den vortheilhaften Einflufs einer erhöhten Temperatur auf die galvanische Wirkung zu benutzen, haben wir noch einen andern Apparat eingerichtet, welcher im Grofsen sehr vortheilhaft ist, im Kleinen aber zu theuer und beschwerlich ausfallen würde. Fig. 4. stellt ein Element dieser Säule dar. ABCD ist ein Cylinder aus Kupfer, welcher 18 dänische Pot, zu 48,7 Cubikzoll (alt franz. Maafs) fafst, also über einen halben Cubikfufs. EFGH ist ein Schornstein, der unten mit einem Rost versehen ist. Der ganze Cylinder steht auf 3 Glasfüfsen, wovon zwei, bei I und K, zu sehen sind. Die kurzen gläsernen Säulen, welche die Füfse ausmachen, sitzen in 3 dem Boden BC angelötheten Röhren durch die blofse Friction fest. DL ist ein kupferner Bügel, der einen Zinkcylinder LMNO mit dem kupfernen Cylinder verbindet. Dieser Cylinder ist aus mehreren Stücken zusammengesetzt, weil es schwierig war einen so grofsen Cylinder aus Zink auf einmal zu giefsen, und wir

gewalzten Zink nicht haben konnten. Bei P und Q sieht man zwei von den dreien kleinen hölzernen Füſsen, worauf der Zinkcylinder ruhen muſs. Wir haben diesen Apparat nicht auf mehr als 6 Elemente gebracht, aber diese bringen schon sehr mächtige Wirkungen hervor. Wenn man diesen Apparat gebrauchen will, füllt man ihn erst mit heiſsem Wasser, und die Schornsteine mit glühenden Kohlen; doch kann man auch das Wasser kalt hineinbringen, nur dauert es lange ehe das Wasser recht heiſs wird. Wenn noch nichts weiter als siedendes Wasser darin ist, so erhält man zwar daraus schöne Funken, aber ein dünner Eisendraht wird kaum glühend. Setzt man dahingegen dem Wasser etwas Kochsalz hinzu, so wird die Wirkung bis auf den Grad erhöht, daſs dadurch ein Eisendraht von N. 2. geschmolzen werden kann. Setzt man dem Wasser Säure zu, in dem oben angegebenen Verhältniſs, so wird die Wirkung noch bedeutender, und man kann leicht einen Eisendraht von N. 1., welcher $\frac{1}{42}$ Zoll Durchmesser hat, schmelzen. Man thut nicht wohl alle Säure dem siedenden Wasser sogleich hinzuzusetzen. Man erhält zwar dadurch eine sehr groſse, aber auch sehr schnell vorübergehende Wirkung; wenn man aber die Säure nach und nach hinzusetzt, erhält man eine schöne Wirkung auf ziemlich lange Zeit (ohngefähr 2 Stunden).

Da wir uns bisher nur auf die Verbesserung der Apparate gelegt haben, so haben wir noch nicht alle die Versuche über das Glühen der Metalle, und überhaupt über Wärmehervorbringung durch Galvanismus angestellt, wozu diese Apparate einladen. Einen Versuch muſs ich Ihnen aber

doch erzählen, der, wenn er auch nichts eigentlich neues lehret, doch ein bekanntes Gesetz auf eine ungewöhnliche Weise darstellt. Wir haben nämlich im Queckailber electrische Funken hervorgebracht. Um dieses zu bewerkstelligen brauchen wir eine gläserne Röhre, welche Fig. 5. darstellt. Der Raum von A bis B ist mit Quecksilber gefüllt, bei C ist die Röhre in ein Haarröhrchen ausgezogen. Wenn nun die grofse galvanische Kette vermittelst des Quecksilbers geschlofsen wurde, so entstanden zahlreiche Funken in dem engen Theile der Röhre. Wenn der Funke gebildet war, bemerkte man in dem Harröhrchen eine Trennung der Quecksilbersäule, welche aber sogleich wieder verschwand. Dieses geschah auch in gekochtem Quecksilber. Wahrscheinlich hatte sich etwas Quecksilber in Dampf verwandelt, und verdichtete sich wieder, sobald die Hitze aufhörte. Das Quecksilber war in dem verengten Theile aufserordentlich heifs geworden. Der Funke mufs natürlicher Weise als ein Glühen des Quecksilbers an dem Orte des kleinsten Widerstandes betrachtet werden; wie überhaupt ein electrischer Funke, meinem Bedünken nach, immer als ein Glühen irgend einer Materie (der Luft, des Wassers, des Oels) zu betrachten ist. In Wasser, Salzauflösung u. s. w. haben wir es bisher vergeblich versucht dieselbe Wirkung darzustellen. Wahrscheinlich ist die Intensität der Electricität unsers Apparats zu gering gewesen, verhältnifsmäfsig gegen den Widerstand dieser Flüssigkeiten gegen die Leitung. Ich halte die Form dieses Versuchs für dazu geeignet auf eine neue Weise chemische Zerlegungen hervorzubringen. *Vielleicht glückt es einmal auf diese Weise*

die Metalle zu zerlegen. Doch werden gewifs dazu riesenhafte Apparate erfordert werden.

Ich sehe, dafs *Childern* der Beschreibnng seiner schönen galvanischen Versuche einige theoretische Bemerkungen beigefügt, welche mit der von mir früher aufgestellten Wärmetheorie gänzlich übereinkommen. Er ziehet nämlich aus seinen Versuchen den Schlufs, dafs die Leiter von den Durchdringen electrischer Kräfte in dem Grade heifs werden, wie sie Widerstand leisten. Ich habe dieses Naturgesetz schon lange gekannt, und in meinen *Ansichten der chemischen Naturgesetze*, wie auch in Ihrem Journal aufgestellt, und zwar nicht ohne Gründe, die überzeugen können. Ich habe hierauf eine allgemeine Theorie der Wärme aufgestellt, in welcher ich die Thatsachen auf eine ungezwungene Weise aus dem Grundsatz ableite. Woher kommt es denn, dafs in den neuern Schriften so gar keine Rücksicht darauf genommen wird? Ich sehe überhaupt mit Verwunderung, dafs man mehrere rein theoretische Speculationen englischer und französischer Physiker in deutschen Schriften weitläufig auseinandersetzet, während man von den analogen Untersuchungen, welche ich in meinen *Ansichten der chemischen Naturgesetze* aufgestellt, ein gänzliches Stillschweigen beobachtet, selbst wenn sich daraus noch Berichtigungen holen liefsen für die von jenen Fremden *später* aufgestellten Sätze. Ich habe ziemlich viel Materialien, womit ich das Gegründete dieser Bemerkung beweisen kann.

Versuche
über
die Gährung.

Vom

Bergrathe Dr. DÖBEREINER.

(Aus einem Briefe an den Herausgeber.)

Ich habe eine Reihe von Versuchen über die Gährung begonnen. Ich finde, daſs Zucker in Wasser aufgelöst und mit gutem Ferment in Berührung gesetzt, immer, es mag in der kleinsten oder gröſsten Menge dadurch in Gährung gesetzt werden, 48,60 Procent Kohlensäure (und 51,40 Procent reinen Alkohol) ausgiebt. Unternimmt man den Versuch mit 5 Gran Zucker unter einer mit Quecksilber gefüllten, graduirten Glasröhre von ohngefähr 6 Cubikzollen Inhalt und bringt man nach beendigter Gährung, die unter diesen Umständen sehr rasch von Statten geht, die Flüssigkeit mit Steinsalz in Berührung, um aus dieser alles Kohlensäuregas zu treiben, so erhält man 4,7 Cubikzolle Kohlensäuregas. Da diese 2,43 Gran wiegen, so müssen 5 — 2,43 = 2,57 Gran Alkohol, da sonst kein anderes Product entsteht, gebildet worden seyn. Dieser Versuch, so im Kleinen und unter Quecksilber angestellt, ist recht geeignet, in kurzer Zeit zu erfahren, wie viel Alkohol in verschiedenen Arten gegebener Mengen von Bierwürze, Traubensafte etc. gebildet wird, da sich die Menge desselben

sehr leicht aus der Menge der auftretenden Kohlensäure berechnen läſst. Eben so läſst sich, nach jenem Resultate, die Menge des Zuckers bestimmen, welche erforderlich ist, um künstliche geistige Getränke von bestimmten oder gewünschten Alkoholgehalte darzustellen. Auch Gummi, Stärkezucker und Honig habe ich seit gestern in Gährung gesetzt, um zu erfahren, ob sie in Hinsicht der Menge der Producte dieses Processes dem Zucker entsprechen oder andere Verhältnisse geben als dieser, den ich mir als eine Zusammensetzung aus

3 Verhältnissen (3 ⋊ 7,7) Kohlendeuterohydroid
und
5 — — (3 ⋊ 20,7) Kohlensäure

vorstelle und der durch die Gährung nur *zerfällt* in

2 Verh. (2 ⋊ 20,7) Kohlensäure
und
1 Verh. Alkohol oder eine Zusammensetzung
aus:
3 Verh. (3 ⋊ 7,7) Kohlendeuterohydroid
1 — (20,7) Kohlensäure.

Jene mitgetheilte Erfahrung läſst sich benutzen, um nicht nur die Gegenwart, sondern auch die Menge der in einer einfachen oder gemischten Flüssigkeit z. B. Pflanzensaft, vorhandenen Zuckers zu erforschen. So fand ich in dem in der Realschen Auflösungs-Presse dargestellten Auszug von 1 Unze Calmuswurzel 26 Gran Zucker. Der gegohrne Calmusauszug riecht köstlich und schmeckt anfangs wie Bier, hintennach aber brennend calmusartig.

Bemerkungen
zu
den Band 19. Seite 26. mitgetheilten
Versuchen
CONFIGLIACHI'S
über
das Jodin *).

1. Wenn *Configliachi* die Farbe des Jodindunstes erst bei der Temperatur von 75° bemerken konnte, kommt diess nicht daher, weil er eine gar zu kleine Masse Dunstes vor Augen hatte? Man weiss, dass die gefärbten durchsichtigen Körper, feste und flüssige, und noch weit mehr, also die elastischen, ungefärbt erscheinen, wenn man sie in zu geringer Dicke betrachtet. Die violette Farbe des Jodindunstes zeigt sich leicht bei einer Temperatur von 20° in einem Gefässe, das ein Litre Inhalt hat und bei einer noch geringeren Temperatur in einem noch grösseren Gefässe. Der Geruch des Jodins ist für das unempfindlichste Organ selbst mehrere Grade unter dem Gefrierpuncte unverkennbar und seine Verflüchtigung, die schon durch diese letzte Eigenschaft dargethan wird, zeigt sich noch deutlicher durch seine gänzliche Zerstreuung

*) Aus den Annales de Chimie et de Physique Novemb. 1816. S. 264.

in der Luft. Welche Beweise bedarf es noch weiter, um darzuthun, daſs das Jodin allmählig seinen Zustand ändert und in Dämpfe übergeht bei allen Temperaturen?

2. Wenn *Configliachi* keine Elasticität am Jodindampf bemerken konnte, selbst bei 95°, so kommt dieſs ohne Zweifel daher, weil dieselbe bei dieser Temperatur noch sehr unbeträchtlich ist und nicht mit ausreichender Genauigkeit gemessen wurde. Angenommen, das Jodin koche bei 180°, so konnte es bei 95° bloſs eine Spannkraft von 12,4 Millimétre haben, weil es auf diesem Puncte noch um 85° von seinem Kochpunct entfernt ist; und das Wasser bei demselben Abstand der Temperatur von seiner Kochhitze zeigt gerade denselben Grad der Elasticität seiner Dämpfe. Bei einer Temperatur von 60° ist die Spannkraft bloſs ein Millimétre groſs; und wenn *Configliachi* wegen der Unvollkommenheit seines Apparats dieselbe nicht messen konnte, ist dieſs ein Grund anzunehmen, daſs der Jodindunst nicht elastisch sey?

3. Und wenn die Farbe des Jodindunstes bei seinem Versuche stärker erschien in der Luft, als in einer unvollkommenen Luftleere, folgt daraus, daſs sie herrühre von einer Mischung der Luft mit den sehr verdünnten nicht selbst luftförmig ausgedehnten Jodintheilchen. In einer Barometerröhre wurde diese Substanz in Dunst verwandelt und die Stärke der Farbe, wahrgenommen durch eine Röhre von einigen Millimétern im Durchmesser, muſste nothwendig schwächer erscheinen, als in der Luft, wo die Masse des farbigen Stoffes beträchtlich gröſser war. Angenommen der Jodin-

dunst sey keine elastische Flüssigkeit, wie *Configliachi* will, sondern vielmehr sehr fein vertheiltes Jodin, wie soll man es verstehen, daſs ein beinahe 4000mal dichterer Körper, als die Luft, in ihr sich erheben, darin schweben bleiben und durch eine Vermengung damit den schönen Dunst hervorbringen kann, welcher das Jodin characterisirt?

Neuere Versuche
mit
dem Knallgasgebläse.

(Aus dem Englischen *) übersetzt von *J. A. Buchner.*)

Tilloch theilt aus einem Briefe von *Van Mons* in Brüssel folgendes mit:

„Der Marquis *Ridolphi* zu Florenz hat auf die von *Clerke* angegebene Weise Erden sehr leicht reducirt.“

„Auch *Brugnatelli* hat bereits Anwendung gemacht von dieser Erfindung. Er schreibt mir, daſs er zu diesem Zwecke einen kleinen sehr einfachen Apparat angewendet habe, welcher aus zwei Blasen bestand, wovon die eine mit Sauerstoffgas (phlogogene) und die andere mit Wasserstoffgas (therm-oxygen) gefüllet war. Die Zuleitungsröhre für das letztere Gas hat den doppelten Durchmesser von der für das erstere, die Blasen werden mit einer eisernen Barre zusammengedrückt; die Wirkung ist ganz auſserordentlich.“

„Hr. *Ridolphi* hat nicht bloſs Metalle erhalten von den Erden, sondern er hat sie auch mit Platin und Gold zusammengeschmolzen. Diese Verbindungen besitzen durchaus eine weiſse Farbe,

---

*) *Tilloch's* Philosoph. Magaz. and Journ. April 1817. pag. 308.

Metallglanz, und sind dehnbar. In oxydirtsalzsaures Gas, oder in Sauerstoffgas gebracht verbrennen sie augenblicklich, und verwandeln sich im erstern Falle in salzsaure Verbindungen, und im zweiten Falle wieder in Erden, auch die Metalle, welche damit in Verbindung sind, werden oxydirt. Merkwürdig ist es, daſs während der Oxydation sich jederzeit auch Wasser bildet, welches sich an den Wänden des Recipienten zu Tropfen condensirt; dieſs ereignete sich beständig, trotz der Sorgfalt, mit welcher sowohl der Apparat als auch das Gasgemisch vollkommen trocken gemacht wurde."

„Die Erdenmetalle lösen sich in Salpetersäure und in oxydirter Salzsäure sehr schnell auf mit zischendem Geräusch, wie wenn glühendes Eisen in Wasser getaucht wird."

„Die Oxyde von Kobalt, Platin und Gold werden in der Gasflamme augenblicklich zu Metall reducirt; allein die hergestellten Metalle entzünden sich, und werden von Neuem in Oxyde verwandelt."

„Die Erdenmetalle sich oxydirend zersetzen Kohlensäure und Wasser, jedoch weit langsamer als die Alkalimetalle."

„Unter allen Erdenmetallen verbindet sich das Zirkonmetall im gröſsten Mengenverhältnisse mit Platin und Gold."

„Thonerde, Kieselerde, Kalk, so wie auch kohlensaurer Kalk und kohlensaurer Baryt wurden geschmolzen, *allein niemals konnten sie in Metall verwandelt werden.*"

„Strontian und Magnesia, *mit Kohle und Oel zu einer Masse angemacht*, und diese in Kügelchen ge-

formt und in der Hitze erhärtet, wurden leicht zu Metall. Ohne diese Vorbereitung fliefsen sie nicht gleichförmig, schmelzen jedoch und verglasen."

„Zirkon allein desoxydirt sich ohne dieses Reductionsmittel, und erscheint in weniger als funfzehn Minuten in Metallgestalt."

„Die Desoxydationserscheinungen erfolgen am besten, wenn anstatt des blofsen Wasserstoffgases das gekohlte Wasserstoffgas zum Gasgemisch genommen wird. Die Hitze ist dann weit intensiver, und das Kohlengas, welches nicht verzehrt wird, befördert die Reduction."

„Dr. *Clarke* sagt, dafs er in der Flamme seines Gebläses ein Stück von dem Meteorsteine, welcher zu L'Aigle in der Normandie gefallen ist, in metallisches Eisen verwandelt habe ohne Gewichtsverlust. Ein Stück von dem Meteorsteine, welcher zu Stannern in Mähren niedergefallen ist, wurde im Laboratorium der Universität zu Pavia dem nämlichen Versuche unterworfen, allein der Erfolg war nicht derselbe. Der Blitz, welcher diese Steine geformt hat, mufs wenigstens eine eben so intensive Hitze gehabt haben, wie unsere neue Flamme.

Auszug
des
meteorologischen Tagebuches
vom
Professor *Heinrich*
in
Regensburg.

Juni 1817.

Monats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	9 F. A.	26" 10''',64	5 A.	26" 10''',10	26" 10''',32
2.	10 A.	26 11, 27	2. 4 A.	26 10, 64	26 10, 89
3.	10 A.	27 0, 78	4 F.	26 11, 50	27 0, 16
4.	9½ A.	27 1, 28	2 A.	27 0, 64	27 0, 91
5.	11 F. 9 A.	27 2, 30	4 F.	27 1, 78	27 2, 07
6.	8 F.	27 2, 37	4. 6 A.	27 1, 31	27 1, 58
7.	8 F.	27 1, 64	6. 10 A.	27 0, 70	27 1, 19
8.	10 A.	27 0, 53	4 A.	26 11, 18	27 11, 97
9.	8. 10 F.	27 1, 72	6 A.	27 1, 22	27 1, 50
10.	3 F.	27 1, 15	6 A.	26 11, 08	27 0, 32
11.	10 A.	27 1, 32	4 F.	27 0, 12	27 1, 02
12.	8 F.	27 1, 02	4. 6 A.	26 11, 88	27 0, 44
13.	6 F.	26 11, 96	8 A.	26 9, 94	26 11, 04
14.	10 A.	27 0, 73	4 F.	26 10, 42	26 11, 10
15.	10 A.	27 3, 15	4 F.	27 1, 17	27 2, 09
16.	10 F.	27 3, 69	4 F.	27 3, 0	27 3, 44
17.	4 F.	27 3, 11	6 A.	27 0, 61	27 1, 85
18.	4 F.	26 11, 88	4 A.	26 10, 82	26 11, 32
19.	8 F.	27 0, 00	5 A.	26 11, 10	26 11, 56
20.	8 F.	26 11, 74	6 A.	26 10, 34	26 11, 04
21.	10 F.	26 11, 25	4 F.	26 10, 65	26 11, 02
22.	10 F.	26 11, 90	4. 6 A.	26 11, 35	26 11, 66
23.	8 F.	26 11, 84	8 A.	26 11, 10	26 11, 73
24.	10 F.	26 11, 87	4. 6 A.	26 11, 22	26 11, 51
25.	8 F.	27 0, 03	6 A.	26 10, 87	26 11, 45
26.	6 F.	26 11, 13	6 A.	26 9, 86	26 10, 48
27.	4. 8 F.	26 9, 73	8 A.	26 8, 21	26 9, 01
28.	8 A.	26 11, 14	4 F.	26 8, 64	26 10, 05
29.	10 F.	27 1, 01	6 A.	27 0, 11	27 0, 50
30.	6 F.	27 0, 17	8 A.	26 10, 45	26 11, 30
Im ganz. Mon.	den 16ten F.	27 3, 69	den 27ten A.	26 8, 21	27 0, 02

Thermometer.			*Hygrometer.*			*Winde.*	
Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	Tag.	Nacht.
12,0	4,2	9,23	826	659	770,6	SW. 1	SW. NW. 1
15,0	6,0	11,73	868	700	811,2	NW. NO. 1	NW. 1
14,7	8,8	11,74	830	762	798,2	NW. 2	WNW. 1
15,7	6,5	12,91	815	671	759,2	WSW. 1	WSW. 1
14,7	10,0	12,74	863	648	789,9	W. NW. 2	NW. 1
16,6	7,8	13,06	878	750	833,1	NW. SW. 1	SW. 1
18,0	11,0	14,62	845	711	795,2	WNW. 1	WNW. 1
22,0	8,0	16,04	860	666	770,5	SO. NW. 1	NW. SW. 1
17,7	10,6	14,75	802	590	719,5	NW. 1	NW. 1
19,5	10,3	15,62	851	652	770,3	NW. SW. 2	WSW. 1
14,4	10,0	12,69	857	710	802,0	NW. 2. 3	W. 1
17,7	7,4	14,27	856	690	804,8	OSO. 1	OSO. 1
22,6	9,2	17,23	875	707	803,5	SO. 1. 2	SO. 1
22,2	10,7	16,56	875	693	810,3	SO. NW. 2	NW. SW. 1
15,3	10,0	12,11	796	648	722,5	W. 2	WNW. 2
14,5	8,8	12,51	825	675	776,0	NO. 5	NNO. 2
17,5	7,5	13,73	848	758	804,7	NO. 2	NO. 1
20,5	10,0	16,11	868	758	814,8	O. 3	O. 1
21,7	9,5	17,21	885	680	818,3	O. 2	NW. 1
22,2	7,0	17,65	875	684	813,7	OSO. 2	NO. NW. 1
23,2	12,0	19,04	875	686	813,2	SO. SW. 2	SW. NW. 1
19,8	13,3	16,25	807	599	725,3	SW. 1	SW. NW. 1
19,6	13,0	16,50	811	621	720,7	SO. 2	WNW. 1
19,4	12,8	15,77	756	627	695,0	OSO. 1	SO. 1
20,0	12,0	16,53	829	502	701,4	SO. SW. 1	WNW. 1
20,5	13,0	16,58	819	580	714,2	NW. SO. 1	W. SO. 1
20,2	11,0	15,95	818	535	715,6	SO. NO. 1	WNW. 1
19,3	11,5	15,24	776	620	724,9	NW. 2	WNW. 1
18,5	11,0	15,47	825	683	786,7	NW. SW. 1	NO. NW. 1
19,2	9,2	15,62	836	674	784,4	OSO. 2	WNW. 3
23,2	4,2	14,83	885	502	772,32	—	—

Witterung.

Monatstag.	Vormittags.	Nachmittags.	Nachts.
1.	Trüb.	Vermischt.	Schön.
2.	Schön.	Schön.	Schön.
3.	Trüb.	Verm. Gewitter. Sturm. Regen.	Vermischt.
4.	Vermischt.	Trüb. Regen.	Schön.
5.	Vermischt.	Trüb. Wind.	Trüb.
6.	Vermischt.	Trüb.	Trüb.
7.	Trüb.	Vermischt.	Schön.
8.	Heiter.	Verm. Gew. Reg	Verm. Gew. Reg.
9.	Trüb.	Trüb.	Vermischt.
10.	Vermischt.	Verm. Regen.	Verm. Wind.
11.	Verm. Wind.	Verm. Wind.	Schön.
12.	Schön.	Schön.	Schön.
13.	Heiter.	Heiter.	Heiter.
14.	Schön.	Gew. Wind. Reg.	Trüb.
15.	Trüb.	Trüb. Wind.	Trüb. Verm.
16.	Trüb. Stürmisch.	Trüb. Stürmisch.	Heiter. Wind.
17.	Heiter. Wind.	Heiter. Wind.	Heiter.
18.	Verm. Stürmisch.	Schön. Stürmisch.	Heiter.
19.	Heiter. Wind.	Schön.	Heiter.
20.	Heiter. Wind.	Heiter. Wind.	Heiter.
21.	Heiter.	Schön.	Wd. Gew. Regen. Hagel.
22.	Trüb.	Vermischt.	Gew. Reg. Schön.
23.	Trüb.	Verm. Wind.	Schön.
24.	Trüb. Regen.	Gewitter. Reg	Trüb. Nebel.
25.	Nebel. Trüb.	Schön.	Vermischt.
26.	Gew. Reg. Verm.	Vermischt.	Verm. Nebel.
27.	Nebel. Schön.	Verm. Regen.	Schön.
28.	Vermischt. Trüb.	Tr. Wind. Regen.	Vermischt.
29.	Vermischt.	Vermischt.	Schön.
30.	Schön.	Vermischt.	Tr. Wd. Gewitt.

Summarische Uebersicht der Witterung.

Heitere Tage	5
Schöne Tage	4
Vermischte Tage	16
Trübe Tage	5
Tage mit Wind	9
Tage mit Sturm	3
Tage mit Nebel	2
Tage mit Regen	9
Tage mit Gewitter	5
Heitere Nächte	6
Schöne Nächte	9
Vermischte Nächte	9
Trübe Nächte	6
Nächte mit Wind	4
Nächte mit Sturm	1
Nächte mit Nebel	2
Nächte mit Regen	3
Nächte mit Hagel	1
Nächte mit Gewitt.	4

Herrschende Winde W., NW. dann O., SO.

Betrag des Regens 24''',2 Lin.

Betrag der Ausdünstung 122 1/2 Lin.

Zahl der Beobachtungen 310.

Der mittlere Barometerstand dieses Monats beträgt um 4 Lin. weniger als das wahre Mittel für den Juni; dennoch im ganzen ein schöner, warmer Monat, wie er seit 1811. nicht mehr zutraf: auch die Lufttrockne um 19 Gr. über dem Mittel; die Folge hievon reichliche Schneeschmelz in den Gebirgen, und wiederholte Ueberschwemmungen: zahlreiche, weit ausgebreitete Gewitter: hofnungsvoller Stand der Feldfrüchte.

Beitrag zur Geschichte der Anthrazothionsäure,

die von Porrett entdeckt und von ihm Schwefelchyazicsäure (Sulphurettedchyazic-acid) genannt worden ist.

Von

Theodor v. GROTTHUSS.

§. 1.

Wahl der Benennung.

Der Name den *Porrett* dieser Säure gegeben hat ist aus den Anfangsbuchstaben ihrer Elemente Carbonium, Hydrogenium, Azotum entlehnt. Da er, abgesehen von jeder Theorie ihrer Zusammensetzung, nur die Bestandtheile dieser Säure, über welche kein Zweifel obwaltet, ins Gedächtniſs zurückruft, so würde er zweckmäſsig seyn, wenn er nicht, wenigstens für die Ohren fremder Nationen auſserhalb Englands, so miſsklingend wäre, daſs man ihn schon deſshalb durch einen wohlklingendern zu ersetzen suchen muſs, der zugleich *bestimmter* die Elemente jener Substanz angiebt. Im teutschen hat man dafür den Namen *Schwefelblausäure* gewählt, der aber nur dann gelten könnte,

wenn wirklich diese Säure, wie *Porrett* behauptet, aus Schwefel und *Blausäure* bestände. Aus meiner hier mitzutheilenden Untersuchung wird man aber ersehen, dafs sie zwar die Elemente der Blausäure, aber in einem *anderen Verhältnifs*, folglich *weder Blausäure noch Blaustoff als solche* in sich schliefst. Der letztere Name kann also noch viel weniger mit Gründen als der erstere bestehen.

Statt der angeführten Benennungen schlage ich daher den aus dem griechischen entlehnten, die Bestandtheile der Säure genau bezeichnenden Namen, *Anthrazothionsäure*, vor, der wie ich hoffe, bei den Chemikern Eingang finden wird. Er ist nämlich aus den verkürzten griechischen Worten ανθραξ Kohle, α ζωη Stickstoff (entlebend, Leben raubend) und θεῖον Schwefel, zusammengesetzt. Da diese Säure keinen Sauerstoff, wohl aber Wasserstoff enthält (welches aus den von *Porrett* mitgetheilten Versuchen über die Entstehung derselben hinreichend bewiesen wird), da sie ferner, meiner eigenen Erfahrung zufolge (§. 9.) und *Porretts* Behauptung ganz entgegen, in den Kreis der Voltaischen Säule gebracht, ihren Schwefel in gelben Flocken dem positiven Pol, ihren Wasserstoff aber nebst übrigen Bestandtheilen unter einer besonderen Form gasförmig dem negativen Pol abtritt, so ist sie als eine *Wasserstoffsäure* zu betrachten. Den Wasserstoff aber mit in die Benennung hineinzubringen, ist defshalb überflüssig, weil 1) in der Chemie gelehrt wird, dafs in den Wasserstoffsäuren, folglich auch in der Anthrazothionsäure, der Wasserstoff eine dem Sauerstoff gleiche (acidificirende) Rolle übernimmt und in ihnen enthalten ist, 2) weil man zur Zeit noch keine andere Säure

kennt, die aus *Anthrazothion* (Kohlenstickstoffschwefel) — einem Körper den ich zwar nicht mit *hinreichender* Ueberzeugung *isolirt* dargestellt habe, ihn aber nach der Analogie mit dem *Cyanogen* und aus anderen weiter unten anzuführenden Gründen als wenigstens in *Verbindungen existirend* annehme — und *Sauerstoff* bestände, folglich hier keine Verwechslung Statt finden kann. Unter Anthrazothion verstehe ich (diefs sey gleich anfänglich zur leichtern Verständlichkeit des Folgenden gesagt) die ihres Wasserstoffs *beraubte* Anthrazothionsäure, welche, wenn sie sich mit *leicht reducirbaren* Metalloxyden verbindet ihren Wasserstoff dem Oxygen des Oxyds abtritt, so dafs das Anthrazothion mit dem *Metall* eine Verbindung eingeht, zu welcher sich das entstandene Wasser als solches mit anschliefst.

Beiläufig will ich noch anmerken, dafs man überhaupt diejenigen Säuren deren Radical sowohl mittelst Sauerstoff als auch mittelst Wasserstoff säuerbar ist, zur Unterscheidung und der Kürze wegen, nach dem *electrochemischen* Verhalten ihrer *Radicale* benennen könnte. So würde man z. B. das Acidum sulfuricum Schwefelplussäure, hingegen das Acidum hydrothionicum Schwefelminussäure, nennen können, wodurch die Kakophonieen vermieden werden würden, die die Sylbe „Stoff“ durch ihr zu häufiges Vorkommen verursacht.

§. 2.

Darstellung und Eigenschaften des anthrazothionsauren Kali.

Porrett hat diefs Salz auf mehrere Arten hervorzubringen gelehrt, worüber man dessen Ab-

handlung nachlesen kann in d. J. B. XVII. p. 258. Ich glaube indessen, dafs es nicht überflüssig seyn wird diejenige Methode zu beschreiben, mittelst welcher ich diefs Salz *rein* erhalten habe.

Ein Theil eisenblausaures Kali, im trocknen krystallisirten Zustande, werde mit einem Drittheil Schwefel zusammen fein gerieben und in einem neuen Schmelztiegel, auf dessen Boden man zuvor etwas Schwefel geschüttet, festgestampft. Diesen Tiegel setze man bedeckt zwischen glühenden Kohlen, lasse ihn allmählig glühend werden und in der Glühehitze eine halbe Stunde, oder länger, ausdauern. Gleich anfangs entwickelt sich ein digestförmiger, einen eigenen Geruch (der nicht der der Blausäure ist) verbreitender Körper. Bei Annäherung eines brennenden Spans wird er entflammt, und zeigt eine helle weifse mit Blau gemengte Flamme, die durch Schliefsung des Tiegeldeckels wieder ausgelöscht werden kann. Dieses Gas ist entweder das von *Gay-Lüssac* entdeckte *Cyanogen*, oder *Blausäure*; denn ein mit Liquor ammonii bestrichenes Papier, das darüber eine Weile gehalten worden ist, giebt mit *sauren* Eisen*oxyd*lösungen treffliches Berlinerblau. Ich habe es übrigens nicht näher untersucht. Die Masse im Tiegel backt zusammen, schmilzt, nimmt ein dem Graphyt sehr ähnliches Ansehen an und zeigt durchaus, vorzüglich an der Oberfläche, eine Menge einzelner kleiner Theilchen von *metallischem*, wie Silber glänzendem Eisen. Wenn man in dieser Periode das Feuer, fast bis zum Weifsglühen, durchs Gebläse, verstärkt, so entwickelt sich endlich ein besonderes Gas, das, sobald eine Blase davon durch die Oberfläche der geschmolzenen graphytartigen

Masse hindurchbricht, sich *von freien Stücken an der Luft entzündet.* Eine weiſse Flamme und schwache Explosion begleiten diese Entflammung. Ein blanker Stahlstab, um diese Zeit über den Tiegel gehalten, wird von einem weiſslichgrauen subtilen Anfluge bedeckt, der auf feuchtes Curcumapapier *alkalisch* reagirt. Da das Gas noch immer den oben erwähnten eigenthümlichen Geruch verbreitet und immer noch, mit Liquor ammonii und darauf mit saurer Eisenoxydlösung behandelt, Berlinerblau erzeugt, so muſs es ein *kaliumhaltiges Blaustoffgas* (oder kaliumhaltige Blausäure) seyn *).

*) Wenn man den Versuch in schicklichen Metallröhren (die den Zutritt des atmospärischen Sauerstoffs besser abhalten) wiederholte, so würde man ohne Zweifel bei einer geringeren Hitze und schneller das *Kaliummetall* erhalten, als durch die bisher üblichen Methoden. — Sollte sich nicht auch dieſs Gas bilden, wenn man *Kalium* in *Cyanogen* erhitzt; und sollte nicht das Wasserstoffgas, welches zurückbleibt, wenn man das im Ueberschuſs vorhanden gewesene Cyanogen mittelst *Kali* absorbirt, der *Wasserzersetzung* zugeschrieben werden müssen, welche das im Cyanogen befindliche *Kalium* in der *Feuchtigkeit* des *Kali* hervorbringt? *Gay-Lüssac* fand, daſs, wenn 48 bis 50 Theile Cyanogen sich mit Kalium verbanden, das rückständige Cyanogen, nachdem es durch Kali (welches immer Feuchtigkeit enthält) absorbirt worden war, oft bis 12 Theile Wasserstoffgas zurücklieſs. Diese sind aber ein Aequivalent von 24 Theilen Hydrocyansäure (Blausäure); folglich hätte das angewandte Cyanogen $\frac{1}{3}$ seines Raumes Hydrocyansäure enthalten müssen. Bei der Genauigkeit *Gay-Lüssac's* und den trefflichen Apparaten und Reagentien die ihm zu Gebote stehen, ist eine so *groſse Verunreinigung* des von ihm angewandten

§. 3.

Die im Tiegel befindliche schwarze, graphytähnliche Masse lasse man nun erkalten, schütte sie aus, zerstoſse sie zu Pulver, setze sie mit *Alkohol* in Digestion, filtrire diesen nach einiger Zeit und wiederhole das so oft, bis der durchfiltrirte Alkohol mit Eisen*oxyd*lösungen keine Farbenänderung zeigt. Die gesammelte geistige Flüssigkeit ist vollkommen klar, mehrentheils aber hat sie eine blutrothe Farbe, die von einem Antheil anthrazothionsauren Eisenoxyds herrührt, von dem man sie durch vorsichtiges Zutröpfeln von Kalialkohol leicht befreien kann. Das Eisenoxyd fällt nieder, die rothe Farbe verschwindet endlich ganz und die nochmals filtrirte Flüssigkeit läuft nun wasserhell durch. Sie enthält das *reine anthrazothionsaure Kali*, das man durch gelindes Abdampfen in schönen, langen, gereihten (cannellirten) Prismen mit vierseitigen pyramidalischen Endflächen, oft auch nur in sehr langen weiſsen glänzenden Spieſsen, krystallisirt erhält. Dies Salz ist im siedenden Alkohol bei weitem auflöslicher als im kalten. Es ereignet sich daher zuweilen, daſs, wenn man die damit gesättigte siedendheiſse Lösung in einem Gläschen bis zur Hälfte desselben hineingieſst und es verstopft, das Salz, während dem Erkalten der Flüssigkeit, von dem Boden des Glases in glänzenden Krystallspieſsen dergestalt hinaufschieſst, daſs die Endspitzen derselben, vermöge der *Adhäsion* der Flüssigkeit und ihrer beträchtlichen allmälig eintretenden

---

Cyanogens, seiner eigenen Meinung entgegen, höchst unwahrscheinlich. Man s. d. J. Bd. XVI. pag. 39.

Th. Grotth.

Contraction, einige Linien hoch *über* die Oberfläche dieser Flüssigkeit, mitten aus ihr *hinausragen*.

§. 4.

Das Kalianthrazothionat hat einen anfangs beissenden, dem Rettigsaft ähnlichen, dann salzigkühlenden Geschmack. Im Sommer bei *trockener Luft* behält es seine Krystallform unverändert bei. Sobald aber die Luft nur im mindesten *feucht* zu werden beginnt, z. B. um die Zeit und noch ehe der Thau sich einzustellen pflegt, schon um sechs Uhr Abends, wird es *flüssig* und beharrt in diesem Zustande bis um zehn Uhr des darauf folgenden Morgens. Wenn es um diese Zeit, spätestens um eilf Uhr, noch nicht fest geworden, so ist die Atmosphäre feucht und man kann mit *einiger Wahrscheinlichkeit* schliefsen, dafs sie sich denselben, oder den darauf folgenden Tag, ihrer Feuchtigkeit durch *Regen* entladen werde. Es mufs aber das Salz nicht der Sonnenhitze ausgesetzt seyn, sondern an freier Luft (etwa in einem Uhrglase) an einem mäfsig beschatteten Orte stehen. Die vorzügliche Empfänglichkeit, die es gegen die hygroscopische Zustandsänderung der Atmosphäre äufsert, die Leichtigkeit, mit der es sich des schon einmal eingesogenen Wassers wieder bei eintretender Trockenheit entledigt, macht es, glaube ich, zur hygroscopischen Anwendung vorzüglich geschickt und auf einer genau graduirten, gegen Staub gesicherten Wage, müfste es ein brauchbares Hygrometer abgeben. — In einer Glasröhre der Hitze ausgesetzt schmilzt das Salz ruhig und wasserhell zu einer glasähnlichen Masse, die nach dem Erkalten krystallinisch erstarrt. Es verträgt eine weit höhere Temperatur ohne eine

Zersetzung zu erleiden als das eisenblausaure Kali. Wenn es aber in gewissen metallenen Gefäfsen, z. B. in silbernen, bis zum Glühen erhitzt wird, so bildet sich Schwefelsilber, welches das Metall stark schwärzt und zugleich entbindet sich Ammoniak.

§. 5.

Verdünnte Schwefelsäure treibt die Anthrazothionsäure unzersetzt aus, welches ein Mittel ist, sie in schicklichen Vorlagen im freien Zustande zu erhalten. Die weitläuftige und zusammengesetzte Methode, die *Porrett* zur Darstellung derselben (d. J. B. XVII. p. 282.) angegeben, ist daher in der That ganz überflüssig. *Concentrirte Schwefelsäure* treibt nur einen Theil der Säure *unzersetzt* aus dem Kalianthrazothionat aus. Der Rest erleidet eine *Zersetzung*; es entsteht Aufbrausen, der Schwefel wird in Flocken ausgeschieden, während kohlensaures und schwefeligsaures Gas entweicht. Das Merkwürdigste aber (welches *Porrett* ganz übersehen zu haben scheint) ist, dafs sich während dieser Zersetzung, die in der Wärme schnell von statten geht, *keine Spur von Stickgas entwickelt, sondern aller Stickstoff in Ammoniak umgewandelt wird, welches sich mit der Schwefelsäure verbindet.* Von Letzterem überzeugt man sich, wenn man, nach beendigter chemischen Einwirkung concentrirte kaustische Kalilauge bis zum Ueberschufs hinzugiefst. Sogleich entwickeln sich, besonders in der Wärme, unerträglich riechende *Ammoniakdämpfe.* Diese Beobachtung hat mir, wie man weiter unten sehen wird, einen wichtigen Aufschlufs über die Natur der Anthrazothionsäure gegeben.

§. 6.

Die gemeine *concentrirte Salzsäure* treibt gleichfalls, aber ohne Zersetzung, die Säure aus dem Kalianthrazothionat aus; sie ist aber dann nicht rein, sondern mit salzsaurem Gas gemengt. *Concentrirte flüssige Chlorin*, durch Lösung des chlorinsauren Kali in concentrirter Salzsäure hereitet, zersetzt die Säure des Salzes fast auf dieselbe Weise, wie die concentrirte Schwefelsäure; der Schwefel wird in gelben Flocken in Menge ausgeschieden. Wenn hingegen das Salz mit chlorinsaurem Kali gemengt und dann erst Salzsäure zugegossen wird, so scheidet sich gar kein Schwefel aus, sondern er wird ganz und gar in Schwefelsäure umgewandelt, indem die Anthrazothionsäure vollständig zersetzt wird. Zugleich bildet sich salzsaures *Ammoniak* und Kohlensäure entweicht.

Rauchende Salpetersäure giebt mit dem Salz ein starkes Aufbrausen, nitröses und kohlensaures Gas entweichen, während der Schwefel in Substanz sich ausscheidet.

Einige vegetabilische Säuren, z. B. die Weinsteinsäure, sind vermögend, die Anthrazothionsäure, besonders mit Beihülfe der Wärme, aus dem Salze auszutreiben.

§. 7.

In *keiner* einzigen dieser durch verschiedene Mineralsäuren bewirkten Zersetzungen, die von mir *oft* wiederholt worden sind, habe ich auch *nicht* ein einziges Mal, eine *Spur*, *weder* von *Blaustoff*, noch von *Blausäure*, frei werden sehen; denn weder die in Vorlagen aufgefangenen, noch die in der Flüssigkeit zurückgebliebenen Substanzen brachten,

mit Ammoniak und *saurer* Eisen*oxyd*lösung behandelt, Berlinerblau hervor. Mit der gröfsten Ueberzeugung schliefse ich daher, *dafs weder Blaustoff noch Blausäure, als solche, Elemente der Anthrazothionsäure sind* und dieser Schlufs wird nicht nur durch die *galvanische* Zersetzung der Säure, sondern auch durch die in der Hitze erfolgenden Zersetzungen der Anthrazothionverbindungen aufs kräftigste bestätigt. Wenn daher *Porrett* das Gegentheil behauptet, so ist es unzweifelhaft, dafs er mit einem Salze operirt hat dem noch ein *blausaures beigemengt* war, welches um so mehr gewifs wird, da er keinen *Alkohol* und überhaupt kein *Scheidungsmittel* angewandt hat, um das *anthrazothionsaure Kali* von *blausauren* Salzen zu *befreien* (d. J. B. XVII. p. 285.).

§. 8.

Weit triftigere Gründe findet man aus dem Gesagten schon jetzt anzunehmen, dafs *Ammoniak* eins der *nähern* Bestandtheile der Anthrazothionsäure ist, so paradox diese Annahme, dafs ein *Kali Element* einer *Säure* sey, auch übrigens scheint; denn in allen Fällen, in welchen jene Säure mittelst Schwefelsäure oder Chlorin zersetzt wurde, habe ich stets aus letzteren, mittelst kaustischer Lauge, Ammoniakdämpfe austreiben können, welche mit einer in Essigsäure getauchten Feder starke Nebelwolken bildeten und schon durch den Geruch hinlänglich kenntlich waren. Man könnte vielleicht glauben, dafs, wenn die Anthrazothionsäure zersetzt wird, das *Wasser* der angewandten sie zersetzenden Säure (Chlorin oder Schwefelsäure) den *Wasserstoff* zur Bildung des Ammoniaks mit dem Stickstoff der Anthrazothionsäure hergebe, indem der Sauerstoff

dieses Wassers sich mit ihrem Kohlenstoff zu Kohlensäure verbinden könnte. Dann aber *müfste* auch die *gemeine Salzsäure* die Zersetzung bewirken. Da nun aber dies *nicht* statt findet, so schliefse ich, dafs in diesem Procefs der *Wasserstoff* des während der Zersetzung sich bildenden *Ammoniaks*, *nicht* aus dem *Wasser* abgeleitet werden kann; sondern unwiderstreitbar *in der Anthrazothionsäure selbst*, *gegen den darin befindlichen Stickstoff*, *genau in dem zur Ammoniakbildung erforderlichen Verhältnifs*, *befindlich seyn mufs*.

§. 9.

Wird eine concentrirte Lösung des Kalianthrazothionat in Wasser in den Kreis einer guten voltaischen Batterie gebracht, so zeigt sich eine starke Gasentwickelung am — Pol. Das Gas hat einen besonderen, dem entzündlichen Sumpfgas ähnlichen Geruch, ist selbst entzündlich und giebt nach der Verbrennung Kohlensäure, nebst einen Rückstand von Stickgas. Ich halte es für eine dreifache Verbindung von Kohle, Stickstoff und Wasserstoff, doch könnte es auch wohl nur ein Gemenge von Kohlenwasserstoff und Stickgas seyn. Am + Pol entwickelt sich gar kein Gas, die Flüssigkeit wird von dem *daselbst hingezogenen Schwefel* gelblich und endlich stürzt der *Schwefel* in *Flocken* in grofser Menge nieder. Wird Silber oder ein anderes leicht schwefelbares Metall am + Pole angewandt, so wird dasselbe gleich schwarz, indem sich Schwefelmetall bildet. Am negativen Pol bleibt es vollkommen blank, es sey denn, es bilde sich daselbst ein *Hydräre*, welches aber nicht leicht erfolgt. Die Flüssigkeit beider Pole, nachdem sie mehrere Stunden die Wirkung einer Batterie von hundert Paar

neunzolliger runder Platten im Diameter erlitten hatte, wurde auf Blausäure, Salpetersäure und Ammoniak geprüft; sie zeigte aber davon *keine* Spur. Mit Eisenoxydlösungen gaben beide Flüssigkeiten eine blutrothe Farbe, die dem unzersetzten Kalianthrazothionat zugeschrieben werden mufs. Der Schwefel am +Pol bleibt zu Anfange der Wirkung in der Flüssigkeit gelöst und ertheilt ihr eine gelbe Farbe. Diefs beweist, dafs die Anthrazothionsäure mit *zwei Antheilen Schwefel* existiren kann, nämlich mit einem *Minimum* und *Maximum an Schwefel*. In diesem letzteren Zustande mufs sie wieder eigenthümliche Verbindungen mit den Basen bilden, die künftig genauer untersucht zu werden verdienen. — Wenn nach *Porrett* die Säure aus Blausäure (oder auch Blaustoff) und Schwefel bestände, so hätte erstere am —Pol in grofser Menge erscheinen und die Flüssigkeit von diesem Pol hätte mit Eisen*oxyd*lösung und Säuren viel Berlinerblau geben müssen.

§. 10.

Ein Theil trockenes anthrazothionsaures Kali mit vier bis fünf Theilen chlorinsaurem Kali vermengt, läfst sich durch Reibung und Percussion entflammen. Concentrirte Schwefelsäure entflammt das Gemenge noch sicherer und wenn der Versuch in einer Glasröhre unternommen wird, so entsteht eine gefährliche Detonnation. Eben so verhält sich, wie *Porrett* bemerkt hat, das Kupferanthrazothionhydrat, welches er für ein anthrazothionsaures Kupferoxydul hält. Ich hoffte auf diese Weise, mittelst Letzterem, den Stickstoffgehalt in einer Glasröhre über Quecksilber bestimmen zu können, al-

lein in demselben Augenblick, da die Schwefelsäure mit dem Gemeng aus $\frac{1}{4}$ Gran des Hydrats und $1\frac{1}{4}$ Gr. chlorinsaurem Kali in Berührung kam, entstand ein lauter Knall und die Röhre wurde mir in der Hand zu Staub zerschmettert, auch bekam ich durch die umhergeschleuderten Glassplitter einige, jedoch nur oberflächliche, Wunden. Ein anderes Mal entflammte sich dasselbe Gemenge, als ich es nur leicht in einem achatenen Mörser rieb.

§. 11.

Metallanthrazothionhydrate.

Diejenigen im Wasser *unlöslichen voluminösen* Präzipitate, welche entstehen, wenn man die Lösung des anthrazothionsauren Kali zu einer Lösung eines *leicht reducirbaren* Metalls in Säure giefst, halte ich sämmtlich für Verbindungen, in denen sich das Metall *als solches* mit der ihres Wasserstoffs beraubten Anthrazothionsäure, d. h. mit *Anthrazothion*, und dem durch diesen Wasserstoff und dem Sauerstoff des Oxyds gebildeten *Wasser*, zu einem *Metallanthrazothionhydrat* verbindet. Folgende Beobachtungen enthalten die Gründe für diese Annahme. 1) Wenn man diese Präcipitate, selbst nachdem sie tagelang in einer Wärme von 40° bis 60° R. getrocknet worden sind, in einer Glasröhre erhitzt, so lassen sie insgesammt eine beträchtliche Menge *Wasser* fahren, das sich in *tropfbarer* Gestalt unverkennbar an dem kühlern Theil der Röhre absetzt. 2) Dieser Wassergehalt entspricht, wie ich wenigstens im Kupferanthrazothionhydrat gefunden habe, der *Summe des Sauerstoffgehalts im Oxyd und des Wasserstoffgehalts in der Säure.* 3) Während dem Wasserverlust, der schon weit vor der Glühehitze

eintritt, *verändern sie ihre Farbe* auffallend und nehmen eine *dunkele* an; zugleich entweicht ein besonderer gasförmiger Körper von eigenem Geruch den ich, sowohl der Analogie seiner Entstehung nach mit dem Cyanogen, als auch deſswegen, *weil er vom Ammoniak absorbirt und dieſs nachher mit saurer Eisenoxydlösung blutroth wird*, für *Anthrazothion* halte*). Der gröſste Theil des Schwefels verbindet sich mit dem Metall zu *Schwefelmetall*, es entweicht Stickgas oder vielmehr gekohltes Stickgas, ein Theil Kohle wird lange zurückgehalten und bewirkt bei verstärkter Hitze und *freiem Zutritt* der *Luft*, noch kurz vor dem Glühen, eine pyrophorische Entzündung in der Masse. *Nach* dieser *pyrophorischen Verglimmung* (aber nicht eher) konnte ich aus dem angewandten Kupferanthrazothionhydrat mit Wasser schwefelsaures Kupfer auslaugen. 4) Das Schwefelmetall, welches nach dem Glühen bei Ausschluſs der atmosphärischen Luft zurückbleibt, enthält das Metall *als solches*. Salpetersäure löst das Metall in der Wärme unter starker *nitröser Gasentbindung* und läſst den

*) Ich bedauere es sehr, daſs ich das Anthrazothion nicht genauer habe prüfen können, weil ich bis jetzt zur Darstellung desselben mir keine hinreichende Menge von Metallanthrazothionverbindungen habe verschaffen können. Auch *Porrett* muſste in seinen Versuchen sehr sparsam mit denselben umgehen und hat sie stets mit wenigen Granen angestellt. Es ist übrigens weit leichter sich das Cyanogen in genugsamer Menge zu verschaffen, als das Anthrazothion; weil einige der Cyanverbindungen fabrikmäſsig bereitet werden (Berlinerblau, Cyankali, ..), und also in Menge zu haben sind, hingegen die Anthrazothionverbindungen zur Zeit nicht einmal in den Apotheken officinell sind. *Th. Gr.*

Schwefel zurück. 5) Das Kupferanthrazothionhydrat wird von der concentrirtesten Salzsäure nicht einmal in der Siedhitze merklich angegriffen, wenn man nur dafür sorgt, dafs kein Sauerstoff hinzutreten kann. Fügt man aber nur wenig von einem *oxydirenden* Körper z. B. chlorinsaures Kali hinzu, so wird das *Kupfer* als *Oxyd gelöst* und das Anthrazothion wird zersetzt. Raucht man diese salzsaure Lösung zur Trockenheit ab und übergiefst sie mit kaustischer Kalilauge, so entwickeln sich unverkennbar *Ammoniakdämpfe*. Wäre nun das Metall im Zustande des *Oxyds* in dieser Verbindung enthalten, so müfste die concentrirte Salzsäure, die sogar aus allen *anthrazothionsauren Alkalien die Säure mit Gewalt austreibt*, noch weit *leichter* und *gewaltsamer* die *Säure* aus dem *Kupferoxydul verjagen*, welches aber *nicht erfolgt*. *Nicht eher* als bis ein *oxydirender* Körper mit ins Spiel kömmt, der seinen *Sauerstoff* dem *Metall* abtritt, vermag die Salzsäure es zu lösen. 6) Während der Verbindung der Anthrazothionsäure mit *leicht reducirbaren* Metalloxyden *mufs* erstere letztere wirklich *reduciren*, weil drei ihrer Elemente, nämlich Wasserstoff, Schwefel, Kohle, jedes für sich schon im Stande ist diese und noch viele andere Oxyde zu reduciren, das vierte Element aber, der Stickstoff, sich *neutral* verhält, aber doch eher *desoxydations*- als oxydationsfähig ist. Sollte nun nicht das unter allen Elementen allerwirksamste *desoxydirende* Element, der *Wasserstoff*, jene Metalloxyde reduciren müssen, indem das dadurch entstehende Wasser sich mit dem Metallanthrazothion (oder, wem es besser klingt, mit dem *Anthrazothionid*) zu einem *Hydrat* verbinden kann? — 7) Um endlich zu zeigen, dafs

die Ansicht die ich über diese Verbindungen habe wenigstens nicht *hypothetischer* ist als die *Porrettsche*, führe ich an: daſs durchaus Niemand im Stande ist, mit apodictischer Gewiſsheit, über die *Anordnung der Elemente in einer Verbindung* zu entscheiden. Niemand kann z. B. in diesem Fall beweisen, daſs der Wasserstoff der Säure *nicht* an den Sauerstoff des Metalls trete (welches aber durch die vorhergesagten Gründe höchst wahrscheinlich wird), sondern daſs ersterer in der Säure und letzterer in dem Metall verbleibe, selbst *nachdem* sich beide mit einander zu einem *ueuen Körper vereinigt* haben. In dieser Rücksicht haben also beide Meinungen *gleiche* Ansprüche auf Gültigkeit, während die erstere durch obige *Gründe* und dem *Verhalten* der Metallanthrazothionhydrate unverhältuiſsmäſsig an Gültigkeit gewinnt.

§. 12.

Eigenschaften einiger Metallanthrazothionhydrate.

a) Das des *Silbers* ist weiſs, käseartig, sehr voluminös, ähnelt dem salzsauren Silber und wird, selbst nachdem es mit Liquor ammonii behandelt und ausgewaschen worden ist, vom Licht geschwärzt, jedoch weniger als das salzsaure Silber von dem es sich übrigens leicht unterscheiden läſst, denn es ist *nicht* wie dieses im Ammoniak löslich. Hierin ähnelt es dem Silberiod, mit dem es aber seiner übrigen Eigenschaften wegen nicht verwechselt werden kann. Flüssige Chlorin bildet damit Silbermuriat, scheidet Schwefel aus, erzeugt Ammoniak und entwickelt Kohlensäure. Dieſs gilt von der Chlorin auch für alle andere Metallanthrazothionhydrate.

b) Das *Gold*anthrazothionhydrat kann verschiedene Farben haben, je nachdem es bereitet wird.

Mit freier Salzsäure und Wasser behandelt wird es nach und nach dunkelpurpurfarben. In eine concentrirte Lösung des anthrazothionsauren Kali (des Fällungsmittels) gebracht wird der dunkele Präcipitat sogleich hell *fleischfarben*, indem er sich ohne Zweifel mit ein wenig anthrazothionsaurem Kali verbindet. — Sollte nicht das Analoge bei Entstehung des weifsen Cyaneisen Statt finden? — Der fleischfarbene Körper wird in Salzsäure wieder dunkelpurpurfarben. Kalien entziehen ihm einen Theil des Anthrazothion und machen ihn gelb. Der Präcipitat ist bei seinem Entstehen und selbst nach dem Trocknen sehr voluminös. Das Goldanthrazothion ist im gelösten anthrazothionsauren Kali *löslich* und bildet damit eine *dunkelrothe* Flussigkeit. Ich hatte zu der neutralen salzsauren Goldlösung einen *Ueberschufs* von Kalianthrazothionat zugesetzt, und als ich die Flüssigkeit filtrirte, lief sie *dunkelroth* durchs Filter. Einige Tropfen Ammoniak schieden aus dieser dunkelrothen Flüssigkeit ein schwarzes Pulver und die Farbe der Flüssigkeit verschwand.

c) Das *Quecksilberanthrazothionhydrat* ist weifs, voluminös und bildet sich durch doppelte Wahlverwandtschaft nur dann, wenn das Metall als Oxydul in einer Säure gelöst ist. Sublimatlösung wird durch das anthrazothionsaure Kali nicht getrübt. Fügt man aber ein desoxydirendes Zinnblättchen hinein, so fällt Quecksilberanthrazothionhydrat mit metallischem Quecksilber vermengt nieder. Es scheint, dafs wenn das Metall eines Anthrazothionhydrats mehr Sauerstoff enthält als dem Wasserstoff des Säureverhältnisses entspricht, und es sich in diesem Zustande in einer Säure gelöst befindet,

dasselbe mit der Anthrazothionsäure durch doppelte Wahlverwandtschaft wirklich ein lösliches *anthrazothionsaures Oxyd*, nicht aber ein *Metallanthrazothionhydrat* zu bilden fähig ist.

d) Das *Platinanthrazothionhydrat* ist gelblich-weifs, voluminös, leicht in Säuren und sogar in salzsauren Neutralsalzlösungen löslich. Alkohol schlägt aus letzteren das Hydrat als ein gelblich-weifses, flockiges Pulver nieder *).

Die Alkalien, so wie auch die nichtoxydirenden Säuren äufsern, wenn kein Sauerstoff hinzutreten kann, keine bedeutende Wirkung auf die Metallanthrazothionhydrate.

§. 13.

Anthrazothionsaures Eisenoxyd. Diese Verbindung hat eine blutrothe Farbe im durchfallenden Licht. Im gebrochenen Licht erscheint sie ganz schwarz, zeigt aber auf der Oberfläche zuweilen einen dunkelgrünen metallischen Glanz. Sie deliquescirt an der Luft und läfst sich durchaus nicht im krystallisirten Zustande erhalten. Säuren entziehen ihr das Eisenoxyd und Kalien die Säure. In beiden Fällen verschwindet die Farbe. Sie ist überaus löslich im absoluten Alkohol, wodurch man sie sehr rein erhalten kann. Sie hat einen stiptischen, unangenehmen, metallischen Geschmack. Diese Eigenschaft der Anthrazothionsäure mit dem Eisenoxyd eine gesättigte rothe Farbe hervorzubringen machen das Kalianthrazothionat als ein Reagens

*) Die Eigenschaften des Kupferanthrazothionhydrats sind von *Porrett* schon beschrieben d. J. B. XVII. p. 288.

auf Eisen sehr anwendbar. Es ist unvergleichlich *sicherer* als das eisenblausaure Kali, aber nicht so empfindlich als die Galläpfelsolution. Wenn in einem Wasser, wie z. B. im Geilenauer Mineralwasser ein kohlensaures Alkali noch aufser dem kohlensauren Eisenoxyd zugegen ist, so zeigt weder das Kalianthrazothionat, noch das eisenblausaure Kali die Gegenwart des Letzteren an; man mufs daher das Carbonat erst durch eine stärkere Säure neutralisiren. Alsdann wird das Wasser mit dem Kalianthrazothionat *rosenroth.* Die rothe Farbe des anthrazothionsauren Eisenoxyds auf organische Körper, die Haut, Papier, Leinen, Wolle, Seide gebracht, ist sehr vergänglich, indem die Säure nach und nach entweicht. Vielleicht würde man sie aber durch ein Beitzmittel fixiren können.

§. 14.

Bestandtheilverhältnifs des Kupferanthrazothionhydrats.

Diese Verbindung entsteht, wenn man anthrazothionsaures Kali zu einer Kupfer*oxyd*lösung giefst und einen *desoxydirenden* Körper, z. B. schwefelsaures Eisenoxydul, *hinzufügt.* Aus dem Entstehen dieses weifsen, voluminösen, von *Porrett* beschriebenen Präcipitats ist schon zu schliefsen, dafs der Wasserstoff in dem Säureverhältnisse nicht hinreicht um den Sauerstoff des Oxyds zu Wasser umzuwandeln §. 12. L. c.; defshalb ist der Zusatz eines *desoxydirenden Zwischenmittels* erforderlich. *Porrett* hält es für ein anthrazothionsaures Kupferoxydul und berechnet den Gehalt desselben auf 36,855 Säure und 63,145 Metall. Es enthält aber, obgleich *Porrett* das Gegentheil behauptet, selbst wenn es lange in einer Wärme getrocknet worden, die nur

nicht so stark ist, dafs seine *weifse Farbe verändert* wird (welches auf eine Entmischung deutet) eine beträchtliche Menge *Wasser;* denn wenn man es, nachdem es getrocknet worden, in einer Glasröhre erhitzt, so wird der obere kühlere Theil der Röhre stark mit Wassertropfen bedeckt. Man mufs es daher als ein *Hydrat* betrachten und *Porretts* angegebenes Bestandtheilverhältnifs bedarf einer Umänderung.

Aus drei Gran dieses Hydrats erhielt ich beim Erhitzen bis zur dunkelen Farbe desselben $\frac{3}{8}$ Gran Wasser; folglich enthält es $\frac{1}{8}$ seines Gewichts von dieser Flüssigkeit.

Es mufs ferner das Metall im metallischen Zustande darin befindlich seyn, weil der Wasserstoff der Säure das Oxyd *reducirt*, welches man sogar während der Entstehung dieses Hydrats deutlich beobachten kann; denn wenn man die Lösung des anthrazothionsauren Kali in Alkohol zu einer Lösung des essigsauren Kupferoxyds in Wasser giefst, so entsteht augenblicklich auf der Oberfläche der Flüssigkeit eine *braune Kupferfarbe*, die erst, nachdem sich die Verbindung vollkommen zu einem Hydrat ausgebildet hat, verschwindet. In diesem Fall mufs der Alkohol oder die Essigsäure die Rolle des desoxydirenden Zwischenmittels übernehmen. Die Nothwendigkeit der Gegenwart dieses Zwischenmittels zeigt auch, dafs sich das Hydrat nur durch die *Summe* der Verwandtschaften, des Sauerstoffs zum Wasserstoff und des Anthrazothions zum Metall, ausbilden kann.

§. 15.

Da man als desoxydirende Zwischenmittel Substanzen anwenden kann, die die desoxydirende Ei-

genschaft in einem weit *geringeren* Grade besitzen als nöthig ist um das Kupfer*oxyd* augenblicklich in ein *Oxydul* umzuwandeln, so ist daraus zu schliefsen, dafs jene Zwischenmittel dem Oxyd weit *weniger* Sauerstoff entziehen als nöthig ist um es in ein *Oxydul* zu verwandeln; das übrige thut und vollendet der *Wasserstoff* der Anthrazothionsäure. Wir wollen daher *annehmen*, das desoxydirende Zwischenmittel raube dem Oxyd nur $\frac{1}{5}$ seines Sauerstoffs, während die übrigen $\frac{4}{5}$ Sauerstoff sich mit dem Wasserstoff der Säure in demselben Augenblicke zu Wasser verbinden, da das Metall sich mit dem Anthrazothion und dem *gebildeten* Wasser zu einem Kupferanthrazothionhydrat constituirt. Die Richtigkeit dieser Annahme wird sich weiter unten dadurch bewähren, dafs wir, auf einem ganz *anderen Wege*, genau so viel *Wasserstoff* in dem *Säureverhältnisse* des Hydrats finden werden, als zur Sättigung der $\frac{4}{5}$ des Sauerstoffs, welches das in Verbindung tretende Metall als *Oxyd* aufzunehmen fähig ist, erforderlich seyn wird. Als eine zweite Bestätigung dieser Annahme sehe ich es an, dafs in dem Hydrat genau so viel Wasser enthalten ist, als sich durch Vereinigung der $\frac{4}{5}$ des Sauerstoffs des Oxyds mit dem Wasserstoff des Säureverhältnisses auszubilden vermag; nämlich $\frac{1}{8}$ des Gewichts der ganzen Verbindung wie wir eben §. 14. *direct* gefunden haben.

§. 16.

Porrett fand, dafs 4,58 Gran Kupferanthrazothionhydrat 2,56 Gran Metall enthalten, welche um Kupfer*oxyd* zu bilden = 0,64 Gran Sauerstoff verschlucken. Unserer Annahme zufolge verbindet sich

$\frac{1}{5}$ dieses Sauerstoffs = 0,128 Gran mit dem desoxydirenden Zwischenmittel. Es bleiben also noch $\frac{4}{5}$ × 0,64 = 0,512 Gran Sauerstoff übrig, welche sich mit dem Wasserstoff der Anthrazothionsäure zu Wasser ausgleichen. Wenn also 2,56 Gran Metall + 0,512 Gran Sauerstoff = 3,07 *) Gran von der ganzen angewandten Hydratmenge abgezogen werden, so findet man die in 4,58 Gr. Hydrat enthaltene Säuremenge, nämlich 4,58 — 3,07 = 1,51 Gr. Säure. Diese 1,51 Gr. Anthrazothionsäure müssen nun 0,067.. Gr. Wasserstoff in sich enthalten, weil so viel gerade ausreicht um 0,512 Gr. Sauerstoff zu 0,578 Gr. Wasser umzuschaffen. Folglich werden zu 4,580 Gran Kupferanthrazothionhydrat erfordert 2,560 Gr. Kupfer, 1,510 Gr. Anthrazothionsäure, und 0,512 Gran Sauerstoff, oder nach der richtigeren Ansicht, dafs nicht die Säure, sondern die ihres Wasserstoffs beraubte Säure, d. h. das *Anthrazothion* sich mit dem *Metall* und *Wasser* verbinde

aus Kupfermetall = 2,560
— Anthrazothion = 1,442 (= 1,510 Säure — 0,067 Wasserst.)
— Wasser = 0,578 (= 0,511 (2) Sauerst. + 0,067 Wasserst.)

= 4,580 Gr. Kupferanthrazothionhydrat.

oder in Hunderttheilen

Kupfermetall	=	55,89
Anthrazothion	=	31,48
Wasser	=	12,63
	=	100,

*) So unbedeutende Gröfsen als zwei Tausendtheilchen eines Grans sind, die ich zuweilen, wo es die Einfachheit der Rechnung verlangt, vernachlässige, verdienen keine Berücksichtigung.

§. 17.

Durch diese stöchiometrische Analyse finden wir nun schon den §. 14. auf empirischem Wege gefundenen Wassergehalt des Kupferanthrazothionhydrats aufs beste bestätigt; denn der achte Theil von Hundert ist = 12,5 und wir finden durch Rechnung 12,63, welches so nahe damit übereinstimmt als man es nur von der Rechnung sowohl als auch vom Versuch verlangen kann. Auch erweist es sich schon jetzt, daſs die im vorigen §. von der Wahrscheinlichkeit entlehnte Annahme wirklich mit der Natur der Sache übereinkommt; denn der Wasserstoff des Säureverhältnisses zu den $\frac{4}{5}$ des Sauerstoffs des Kupferoxyds addirt, giebt gerade $\frac{1}{8}$ des ganzen Gewichts des Kupferanthrazothionhydrats Wasser. Weiter unten werden wir sehen wie genau auch der hier aus jener Annahme abgeleitete Wasserstoffgehalt der Anthrazothionsäure (nämlich 0,067... Wasserstoff in 1,510 Säure) mit demjenigen stimmt, der auf einem ganz anderen Wege abgeleitet werden wird. — Jede Hypothese hört auf bloſs Hypothese zu seyn, wenn die ihr entsprechenden Phänomene, dem *mathematischen Calcul* unterworfen, nicht nur untereinander, sondern auch mit der Hypothese selbst aufs schärfste übereinstimmen. *Dann* ist sie allerdings als der gemeinschaftliche Ausdruck einer Reihe von Thatsachen zu betrachten und erlangt dann wirklich den Rang, die hohe wissenschaftliche Würde einer *Theorie*.

§. 18.

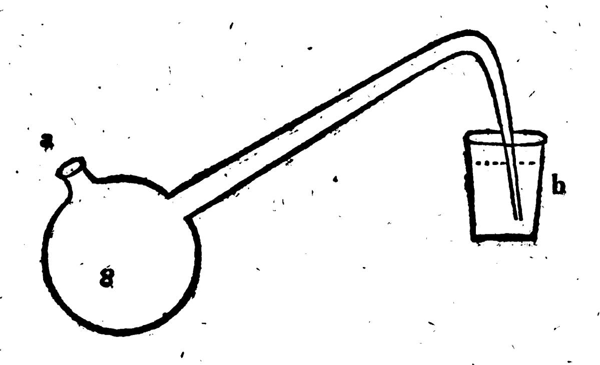
Versuche um das Bestandtheilverhältniſs der Anthrazothionsäure auszumitteln.

In einer Glashütte habe ich gelegentlich kleine mit gebogenen Röhren versehene Retorten von

der Gestalt der Fig. 8 aus einem Stück aus Glas blasen lassen, die sich mit Vortheil bei chemischen im Kleinen angestellten Versuchen benutzen lassen. Durch die Mündung a brachte ich in 8 eine Portion anthrazothionsaures Kali im krystallisirten Zustande und übergoſs es mit concentrirtem flüssigen Chlorin. Unmittelbar darauf wurde die Mündung a verstopft und das Ende der gebogenen Röhre in ein mit Kalkwasser gefülltes Gefäſs b gebracht. Die chemische Wirkung trat bald ein und wurde, mittelst unter 8 angebrachter Hitze, beschleunigt. Aufbrausen und starker Schwefelniederschlag in 8, mit gleichzeitiger Entwickelung von Luftblasen und beträchtlicher Trübung des Kalkwassers in b waren die sichtbaren Phänomene*). Als die Flüssigkeit einige Zeit bis zum Sieden erhitzt und die chemische Wirkung vorüber war, sammelte ich den in 8 gebildeten Schwefelpräcipitat aufs sorgfältigste auf einem Filter, dessen Gewicht ich kannte. Nach mehrmaligem Aussüſsen desselben mit Wasser und nachdem er mehrere Tage in der Sommertemperatur, zuletzt aber auf einem erwärmten Teller (auf dem ich das den Präcipitat enthaltene Filter ausgebreitet legte) getrocknet worden war, fand sich das Gewicht des Filters genau um 2 Gran vermehrt. Es war reiner *gelber Schwefel*, an seinen bekannten Eigenschaften leicht erkennbar. Die ge-

*) Das Gefäſs, welches das Kalkwasser enthält, muſs möglich hoch und mit Kalkwasser gefüllt seyn, die krumm gebogene Glasröhre aber am Ende ziemlich enge auslaufen, um die entweichende Kohlensäure mit dem Kalkwasser, so sehr als möglich, in Berührung zu bringen.

sammelte durchfiltrirte Flüssigkeit enthielt aber noch während dem chemischen Procefs gebildete Schwefelsäure; denn salzsaure Barytlösung gab damit einen Präcipitat von schwefelsaurem Baryt, der gesammelt, ausgesüfst, getrocknet und in einem Uhrglase über den *Guyton*'schen Lampenapparat bis zum Glühen gebracht 4,1 Gran wog. Hiezu rechne ich noch $\frac{1}{10}$ Gran des Präcipitats, der auf dem Filter zurückgeblieben war; denn das Gewicht desselben war noch ein wenig mehr als um $\frac{1}{10}$ Gr. vermehrt worden, wovon aber noch die Feuchtigkeit abzurechnen ist, so dafs das Gewicht des erhaltenenen wasserfreien schwefelsauren Baryts = 4,2 Gr. anzunehmen ist. Diese sind aber ein Aequivalent von 0,57 Gran Schwefel; folglich ist die aus der zersetzten Anthrazothionsäure ausgeschiedene bis jetzt gefundene Menge Schwefel = 2 Gran + 0,57 Gran = 2,57 Gran.



§. 19.

Der in b im Kalkwasser erzeugte Niederschlag auf dieselbe Weise gesammelt, ausgesüfst, scharf getrocknet und gewogen, wog = 2,85 Gran. Verdünnte Essigsäure löste ihn unter Aufbrausen indem sich Kohlensäure gasförmig entband. Es blieb aber noch eine höchst geringe Menge eines weifsen Pulvers zurück, das sich nach dem Aussüfsen und Trocknen nicht mehr wiegen liefs. Ein Tropfen Schwefelsäure entwickelte daraus deutlich den Geruch nach schwefeliger Säure. Es hatte sich also zugleich mit dem Carbonat ein wenig Kalksülfit gebildet, indem schwefelige Säure mit übergegangen war. Die Essigsäure und die Aussüfswasser mufsten einen Theil dieses Sülfits weggespült haben. Ich irre daher wohl nicht, besonders da es mit der weiter unten folgenden stöchiometrischen Berechnung besser stimmt, wenn ich für das Gewicht des gebildeten Kalksülfits = 0,11 Gr. rechne, welche von dem Gewicht des Kalkcarbonats abgezogen für das Letztere = 2,85 Gran — 0,11 Gran = 2,74 Gr. zurücklassen. Nun sind aber 0,11 Gr. schwefeligsaurer Kalk ein Aequivalent von beinahe 0,03 Gr. Schwefel und diese zu der im vorigen §. gefundenen Schwefelmenge addirt geben = 2,57 Gr. + 0,03 Gr. = 2,6 Gran Schwefel. Ferner sind die erhaltenen 2,74 Gr. kohlensaurer Kalk ein Aequivalent von 0,328 Gr. Kohlenstoff. *Folglich mufs in der Anthrazothionsäure die Schwefelmenge sich zu der Kohlenstoffmenge verhalten wie* 2,6 *des Ersteren* : *zu* 0,328 *des Letzteren*, welches Verhältnifs aufzufinden, Zweck des unternommenen Versuchs war.

§. 20.

In einer an ihrem unteren Ende hermetisch geschlossenen Glasröhre schüttete ich ein wenig krystallisirtes trockenes Kalianthrazothionat und füllte sie nun sorgfältig bis auf einen kleinen Rest mit Quecksilber dergestalt, dafs das Salz vom Boden der ziemlich engen Röhre vermöge der Friction am Hinaufsteigen verhindert wurde. Durch Schütteln und stellweise angebrachte Wärme brachte ich es endlich dahin, dafs in der Röhre keine Spur einer Luftblase zurückblieb. Nun füllte ich den rückständigen Raum der Röhre genau mit concentrirter Vitriolsäure, schlofs die Mündung mit einem Finger, tauchte sie umgekehrt in ein mit Quecksilber angefülltes Gefäfs und zog den Finger sogleich wieder weg. Das Vitriolöl mufste natürlich, durch das flüssige, specifisch schwerere Metall verdrängt, in den oberen Theil der Röhre hinaufsteigen und daselbst mit dem Salz in chemische Wirkung treten. Mittelst äufserlich angebrachter Wärme wurde die Röhre endlich fast ganz mit entwickeltem Gas, das gröfstentheils aus unzersetzter Anthrazothionsäure bestand, angefüllt, so dafs nur noch ein Tropfen Quecksilber und darüber das flussige Magma aus Säure und Salz darin zurückblieb. Jetzt wurde die Röhrenmündung wieder unter Quecksilber geschlossen, die Röhre hinausgezogen und, nachdem sie von aufsen mit Wasser abgespült und gereinigt worden war, in ein mit destillirtem Wasser A zum Theil gefülltes Glas gebracht, um den kleinen Quecksilberrest, wie auch das flüssige saure Magma, hinaus, dagegen aber das Wasser hineintreten zu lassen. Nachdem dieses geschehen, wurde die Röhre mit geschlossener

Mündung endlich in Kalkwasser gebracht und darin offen gelassen. Das Kalkwasser stieg nun nach und nach sichtbarlich in die Röhre hinauf, indem es allmählig *getrübt* wurde, und durch Schütteln brachte ich es endlich dahin, daſs es sie in Zeit von 15 Minuten *vollkommen ausfüllte, so daſs auch nicht eine Spur einer Gasblase (die hier Stickgas hätte seyn können) zurückblieb.* Der im Kalkwasser erzeugte Niederschlag bestand aus kohlensaurem und schwefeligsaurem Kalk; es hatte aber auch unzersetzte Anthrazothionsäure absorbirt und gab mit Eisenoxydlösung eine gelbrothe Farbe. Das Wasser A enthielt nicht nur freie Schwefelsäure und eine Menge *ausgeschiedenen Schwefel*, sondern auch *schwefelsaures Ammoniak;* denn erwärmte, bis zum Ueberschuſs zugefügte, concentrirte, kaustische Lauge trieb daraus einen *starken Ammoniakdampf* aus. Dieser Versuch, mehrmals wiederholt, gab stets aufs genaueste dasselbe Resultat. Er beweist offenbar, *daſs die Anthrazothionsäure entweder Ammoniak als solches enthält, oder daſs wenigstens der Wasserstoff und Stickstoff genau in der zur gegenseitigen Ausgleichung, d. h. zur Ammoniakbildung, erforderlichen Proportion darin enthalten sind* (Man v. §. 8.).

§. 21.

Umsonst habe ich mich bemühet auf einem ähnlichen Zersetzungswege den Stickstoff in Gasform vollständig aus der Anthrazothionsäure auszuscheiden. Wenn ich das Kupferanthrazothionhydrat mit chlorinsaurem Kali vermengt in die Röhre brachte und dann *Salzsäure* hinaufsteigen lieſs, so erhielt ich zwar aus 1 Gran des Hydrats, nachdem die übrigen Gasarten absorbirt worden

waren, bei der gewöhnlichen Temperatur und einer Barometerhöhe von 28 Zoll, so viel Stickgas als 18,5 Gr. Wasser Raum einnehmen. Es fand sich aber in der flüssigen rückständigen Säure noch salzsaures Ammoniak und durch Rechnung fand ich, verglichen mit der gleich folgenden stöchiometrischen Construction, dafs nur $\frac{1}{3}$ des in der Säure vorhandenen Stickstoffs entwickelt worden war. Im Voltaischen Eudiometer würde sich freilich am *leichtesten* und *sichersten* das Bestandtheilverhältnifs der Säure bestimmen lassen. Dazu aber ist nicht nur ein bequemer Quecksilberapparat, sondern auch ein zum Quecksilberbade eingerichtetes Eudiometer erforderlich und da ich keins von beiden besitze, so mufste ich einen anderen weit *mühsameren*, aber doch nicht *minder genauen*, Berechnungsweg einschlagen.

§. 22.

Wir haben nun zwei Thatsachen gefunden, die zur Berechnung des Bestandtheilverhältnisses der Anthrazothionsäure von Wichtigkeit sind, nämlich das Verhältnifs des Schwefels zum Kohlenstoff §. 19. und das Verhältnifs des Stickstoffs zum Wasserstoff §. 20. Um nun das Verhältnifs eines der beiden erstgenannten Körper zu einem der beiden letztgenannten zu erforschen, womit zugleich das Verhältnifs aller vier Bestandtheile unter einander, folglich die Analyse selbst gegeben wäre, ist nur noch nöthig die *absolute Menge* eines der vier Bestandtheile in einer *gegebenen Menge* Anthrazothionsäure aufzufinden. Hiezu wählte ich den Schwefel, dessen Gewichtsmenge, wenn er in Schwefelsäure umgewandelt worden ist, sich am sichersten be-

stimmen läfst. *Porrett* hat zwar schon die Schwefelmenge in der Anthrazothionsäure angegeben, da aber meine aus *Porretts* Angaben und meinen eigenen Beobachtungen abgeleitete Analyse des Kupferanthrazothionhydrats (welches er zur Berechnung des Schwefelgehalts der Säure anwandte d. J. Bd. XVII. p. 284.) *nicht* mit der *Porrett*'schen stimmt, so hielt ich es für nothwendig *Porretts* Versuch abgeändert zu wiederholen.

§. 23.

Fünf Gran des, aus *essigsaurem* Kupferoxyd und einer Lösung des anthrazothionsauren Kali in Alkohol bereiteten, *weifsen* Kupferanthrazothionhydrats, nachdem es in einer Wärme mehrere Tage getrocknet worden, die nicht stark genug war um seine Farbe zu verändern, wurden mit 25 Gr. chlorinsaurem Kali vorsichtig zusammengerieben und in einem Kelchglase mit concentrirter *Salzsäure*, die salzsauren Baryt bis zur Sättigung gelöst enthielt, übergossen. Das Glas wurde mit einer Glasplatte bedeckt, um die Verspritzung zu verhindern und so lange gewartet bis die chemische mit starker Wärmeentbindung begleitete Wirkung vorüber war. Jetzt fügte ich noch salzsauren Baryt bis zum *Ueberschufs* und noch etwas chlorinsaures Kali hinzu, und liefs die Flüssigkeit eine Weile sieden, um, wenn ja etwas Schwefel der Oxydation entgangen wäre, diesen in Schwefelsäure und schwefelsauren Baryt umzuwandeln. Während dem ganzen Procefs entwickelte sich durchaus kein Geruch nach schwefeliger Säure, wohl aber ein sehr starker nach Chlorin, das im Uebermaafs sich bildete. Der wohl ausgesüfste, sorgfältig gesammelte,

und über dem *Guyton*'schen Lampenapparat in einem Uhrglase durchgeglühete Niederschlag von *schwefelsaurem Baryt* wog 7,9 Gran. Da aber auf dem Filter noch ein kleiner Rückstand geblieben war der $\frac{1}{5}$ Gr. wog, so ist das Gewicht des aus 5 Gr. Kupferanthrazothionhydrat erhaltenen *schwefelsauren Baryts* = 8,1 Gran, welches dem *Porrett*'schen Resultat (a. a. O. p. 284.) *ziemlich* nahe kommt.

Da nun, wie wir oben §. 16. gefunden haben, 1,510 Gr. Anthrazothionsäure zur Hervorbringung von 4,58 Gr. Kupferanthrazothionhydrat erforderlich sind, so müssen verhältnifsmäfsig 5 Gran desselben Hydrats zu ihrer Bildung 1,65 Gr. der Säure fordern. Nun sind 8,1 Gran schwefelsaurer Baryt ein Aequivalent von = 1,11 Schwefel. Folglich sind in 100 Theilen der Säure dem Gewicht nach 67,5 Theile Schwefel enthalten, welches mit der *Porrett*'schen Bestimmung (nach welcher die Anthrazothionsäure $\frac{2}{3}$ ihres Gewichts Schwefel enthält) nahe übereinkömmt.

§. 24.

Stöchiometrische Berechnung.

Hiemit wäre nun also auch das dritte Factum gefunden, welches, um die Synthese der Säure stöchiometrisch zu construiren, erforderlich war §. 22. Aus diesen drei Datis — nämlich 1) dafs sich in der Säure die Schwefelmenge zur Kohlenstoffmenge verhält wie 2,6 des Ersteren zu 0,528 des Letzteren §. 18. und 19.; 2) dafs Stickstoff und Wasserstoff sich genau in der zur Ammoniakbildung erforderlichen Proportion darin befinden §. 20.; und 3) dafs die Säure 67,5 Procent Schwefel enthält; — ist es nun leicht die Synthese, mithin die Analyse, die-

ser Substanz stöchiometrisch zu berechnen. In 100 Gewichtstheilen Anthrazothionsäure sind 67,3 Gewichtstheile *Schwefel* enthalten. Der Rest = 100 − 67,3 = 32,7 enthält die drei übrigen Bestandtheile der Säure und zwar muſs die Menge Kohlenstoff so viel betragen, daſs diese Menge sich zu 67,3 Schwefel verhält wie 0,328 zu 2,6. Nun ist 2,6 : 0,328 = 67,3 : 8,49 wofür ich kürzer 8,5 setze. Also ist die gefundene Gewichtsmenge *Kohlenstoff* = 8,5. Endlich muſs der neue Rest, nämlich 32,7 − 8,5 = 2,42 aus *Stickstoff* und *Wasserstoff* genau in dem zu *Ammoniakbildung* erforderlichen Verhältniſs bestehen. Da nun nach *Wollastons* Aequivalententafel 21,52 Ammoniak 17,54 Stickstoff enthalten, so müssen 24,2 *Ammoniak* = 19,7 *Stickstoff* und 4,5 *Wasserstoff* in sich schlieſsen.

Demnach besteht die Anthrazothionsäure:

in Hunderttheilen aus	67,3	Schwefel
	8,5	Kohlenstoff
	19,7	Stickstoff
	4,5	Wasserstoff
	100,0	

od. nach atomist. Vorstell.	3	Atome Schwefel	=	60,00
	1	— Kohle	=	7,54
	1	— Stickstoff	=	17,54
	3	— Wasserst.	=	5,98
				89,06

§. 25.

Man kann diese Säure entweder als aus *Schwefelkohle* (= 3 Atome Schwefel + 1 Atom Kohle) und *Ammoniak* (= 3 At. Wasserstoff + 1 At. Stickstoff), oder auch als aus *Schwefelwasserstoff* (= 3 At.

Schwefel + 5 At. Wasserstoff) und *Kohlenstickstoff* (1 At. Kohlenstoff + 1 At. Stickstoff) zusammengesetzt betrachten. Nur muſs man *nicht* unter *diesem Kohlenstickstoff* das *Cyanogen* verstehen; denn *dieses* enthält *doppelt so viel Kohle* als *jenes* und man könnte das Cyanogen, zum Unterschiede und wegen des gröſsern (doppelten) Kohlenstoffgehalts, *gekohlten* Kohlenstickstoff nennen. Der von *Fourcroy* beobachtete Kohlenstickstoff möchte wohl aus 1 At. Kohlenstoff und 1 Atom oder 2 Atomen Stickstoff bestanden haben, Annales de Chimie XI. 45. Aus dieser Berechnung des Bestandtheilverhältniſs der Anthrazothionsäure läſst sich auch schlieſsen, daſs in allen Versuchen *Porretts*, in welchen er Blaustoff oder Blausäure mit Schwefelwasserstoff und Kali in Reaction setzte, die *Hälfte* des im *Blaustoff* enthaltenen *Kohlenstoffs*, während er sich mit dem Schwefelwasserstoffgas zu Anthrazothionsäure verband (entweder als kohlensaures Gas oder als Kohlenwasserstoffgas, oder sonst auf irgend eine Art) *ausgeschieden*, oder in eine *andere Verbindung eingegangen* seyn muſste. Dieser Gegenstand verdient künftig genauer untersucht zu werden. Es ist übrigens leicht einzusehen, daſs sich, wenn die Anthrazothionsäure durch *oxydirende* Mittel *zersetzt* wird, *nicht leicht* weder *Blausäure* noch *Blaustoff* bilden kann, weil die *Oxydation zuerst* den *Kohlenstoff* (als *oxydabler*) als den *Stickstoff* treffen, folglich das Verhältniſs des Ersteren zu Letzterem noch *mehr verringert* werden muſs.

§. 26.

Wir wollen nun die Wahrheit der in §. 15. zwar aus richtigen Thatsachen mit *Wahrscheinlich-*

keit abgeleiteten, aber doch noch immer *willkührlichen* Annahme (dafs nämlich der Wasserstoff der Anthrazothionsäure, wenn sie mit dem gelösten Kupferoxyd das Anthrazothionhydrat dieses Metalls bildet, dem Kupfer*oxyd* nur $\frac{4}{5}$ seines Sauerstoffs raube, während der Rest = $\frac{1}{5}$ desselben sich mit dem nothwendig zuzufügenden desoxydirenden Zwischenmittel verbinde), dadurch prüfen, dafs wir das Bestandtheilverhältnifs der Anthrazothionsäure, *mit Zugrundelegung dieser Annahme*, stöchiometrisch berechnen und das Resultat der Rechnung mit dem obigen §. 24. vergleichen. Als wir das Bestandtheilverhältnifs des Kupferanthrazothionhydrats berechneten, fanden wir §. 16. und 17., dafs 1,51 Anthrazothionsäure, *der erwähnten Annahme zufolge*, = 0,067... Wasserstoff in sich schliefsen. Ich habe dort die Zahlen der vierten Bruchstelle ganz und die der dritten, wo es die leichtere Uebersicht der Rechnung forderte, um eine bis zwei Einheiten vernachlässigt. Eigentlich aber müssen 1,51 Anthrazothionsäure 0,0678 Wasserstoff enthalten, denn 10 Sauerstoff nehmen 1,325 Wasserstoff auf; folglich müssen 0,512 Sauerstoff (nämlich $\frac{4}{5} \times 0,64 = 0,512$) vom Wasserstoff 0,0678 aufnehmen. Demnach enthalten 1,51 Anthrazothionsäure eigentlich = 0,0678 Wasserstoff; folglich 100 Gewichtstheile der Säure = 4,49 Gewichtstheile Wasserstoff, welches von dem auf einem ganz anderen Wege erhaltenen Resultat §. 24. nur um ein Hunderttheilchen abweicht. Diese grofse Uebereinstimmung läfst in der That an der Wahrheit der so eben erwähnten Annahme gar nicht mehr zweifeln. Führt man nun die Rechnung nach den in §. 24. enthaltenen Datis weiter durch, so findet man für die

übrigen Bestandtheile, für die dieselben Data gelten, auch ganz oder doch fast ganz dieselben Zahlen. Uebrigens wird auch die *Existenz* des *Anthrazothion*, wenigstens in *Verbindung* mit leicht reducirbaren *Metallen*, durch die Uebereinstimmung beider Rechnungen *aufser allen Zweifel* gesetzt.

§. 27.

Bestandtheilverhältnifs der Anthrazothionsäure nach der Volumtheorie stöchiometrisch berechnet:

Um das Elementarverhältnifs unserer Säure in die *Volumtheorie* überzutragen, welche vorzüglich geeignet scheint über die Zusammensetzung der Körper eine *deutliche*, von *hypothetischen* Annahmen möglichst *freie* Vorstellung zu gewähren, wird es nicht überflüssig seyn folgende Betrachtungen als Einleitung vorangehen zu lassen.

Der Volumtheorie liegt die Idee zum Grunde, dafs sich die Körper in *Dampfgestalt* und zwar in *einfachen* Verhältnissen untereinder verbinden. Wird nun das Gewicht eines *bestimmten Volumen* atmosphärischer Luft bei 0° R. und einer Barometerhöhe von 28 Zoll = 1,000 gesetzt und werden die *absoluten* Gewichte eines *gleichen* Volumen aller übrigen Körper im *Dampfzustande* unter denselben Bedingungen erforscht, so zeigen diese absoluten Gewichte zugleich das *specifische* Gewicht jedes einzelnen Körpers, rücksichtlich auf das zur *Einheit* angenommene Gewicht der *atmosphärischen Luft*. Das specifische Gewicht permanent elastischer Gasarten kann man auf die bekannte Weise, durch unmittelbares Wiegen eines bestimmten Raumes derselben, mit Berücksichtigung der Temperatur

und Barometerhöhe, erfahren. Um aber das specifische Gewicht = x einer Substanz im *dampfförmigen* Zustande kennen zu lernen, die für sich *allein* diesen Zustand *nicht* anzunehmen fähig ist, muſs man vor allen Dingen das specifische Gewicht = A einer *gasförmigen Verbindung* dieser Substanz mit einem *anderen gasförmigen* Körper zu erfahren suchen, von welchem letzteren das specifische Gewicht = B schon *bekannt* ist. Ferner muſs man die *Zahl* der *Raumtheile* des einen und des anderen Körpers wissen, welche erforderlich sind um 1 Raumtheil des *zusammengesetzten* Körpers, dessen specifisches Gewicht = A ist, zu bilden. Es sey a = der Zahl der Raumtheile desjenigen Körpers, dessen specifisches Gewicht (= x) man sucht, und b = der Zahl der Raumtheile desjenigen Körpers dessen specifisches Gewicht = A man schon weiſs; es ist alsdann leicht einzusehen, daſs $ax = A - bB$; folglich $x = \frac{A - bB}{a}$.

§. 28.

Ein paar Beispiele können zur Erläuterung dienen. Aus *Davy's* und *Gay-Lussac's* Versuchen ist es bekannt, daſs Wasserstoffgas und Sauerstoffgas *ihr Volumen nicht verändern*, wenn sie sich mit Schwefel zu Schwefelwasserstoff oder zu schwefeligsaurem Gas verbinden. Man kann daher mit Wahrscheinlichkeit und den einfachen Mischungsgesetzen zufolge annehmen, daſs von dem Schwefel im *Dampfzustande ein* Raumtheil sich mit *einem* Raumtheil Wasserstoffgas oder Sauerstoffgas verbinde, und daſs diese *zwei* Raumtheile sich in beiden Fällen zu *einem einzigen* Raumtheil *verdichten*. Unserer Formel gemäſs muſs also in diesem Fall

wo a = 1 und b = 1 das specifische Gewicht eines Raumtheils *Schwefeldampf* = x = $\frac{A - 1.B}{1}$ = A — B seyn. Nach *Thomson* ist das spec. Gewicht A des Schwefelwasserstoffgases = 1,777, und das spec. Gewicht B des Wasserstoffgases = 0,073. Die *Differenz* A — B muſs also das spec. Gewicht eines Raumtheils Schwefeldampf ausdrücken = 1,177 — 0,073 = 1,104.

Wir wollen nun das Gewicht des Schwefeldampfs aus dem schwefeligsauren Gas ableiten und es mit dem so eben erhaltenen vergleichen. Das spec. Gewicht des schwefeligsauren Gases ist nach *Thomson* (d. J. B. XI. p. 57.) = 2,193; das des Sauerstoffgases = 1,103; folglich wiegt nach dieser Bestimmung ein Raumtheil Schwefeldampf = 2,193 — 1,103 = 1,090, welches von dem ersteren Resultat nur um ungefähr $\frac{1}{100}$ differirt. Als mittlere runde Zahl setze ich daher für das Gewicht eines Raumtheils Schwefeldampf = 1,100.

§. 29.

Das spec. Gewicht des kohlensauren Gases ist = 1,519; hievon dasjenige des Sauerstoffgases = 1,103 abgezogen, giebt das spec. Gewicht eines Raumtheils *Kohlenstoffdampf* = 1,519 — 1,103 = 0,416. Ich setze als bekannt voraus, daſs das Sauerstoffgas bei seiner Umwandlung zu kohlensaurem Gas (wenn nämlich Kohle darin verbrennt) sein Volumen auch *nicht* verändert.

Man erhält fast dieselbe Zahl, wenn man die Rechnung aus dem spec. Gewicht und den Bestandtheilen des *ölbildenden* Gas (gekoltem Kohlenwasserstoffgas) ableitet. Dieses Gas verlangt zu seiner vollkommenen Verbrennung das *Dreifache* seines

eigenen Raumes Sauerstoffgas und giebt damit zwei Raumtheile kohlensaures Gas. Folglich mufs 1 Raumtheil des ölbildenden Gases aus 2 Raumtheilen Kohlenstoffdampf und 2 Raumtheilen Wasserstoffgas; alle 4 Raumtheile zu einem einzigen Raumtheil verdichtet, bestehen. In diesem Fall ist $a = 2$ und $b = 2$; also $x = \frac{A - 2.B}{2}$. Nun ist das specifische Gewicht des ölbildenden Gases nach *Thomson* $= 0{,}974 = A$ und das spec. Gewicht des Wasserstoffgases wie oben $= 0{,}073 = B$. Folglich wiegt 1 Raumtheil Kohlenstoffdampf $= x = \frac{0{,}974 - 2 \times 0{,}074}{2} = \frac{0{,}828}{2} = 0{,}414$; welches von der ersteren Bestimmung nur um $\frac{1}{500}$ abweicht. *Th. v. Saussure* hat indefs das spec. Gewicht des ölbildenden Gases gröfser gefunden als es von *Thomson* angegeben worden; daher behalte ich die Zahl 0,416 als das spec. Gewicht eines Raumtheils Kohlenstoffdampf in der folgenden stöchiometrischen Construction bei.

§. 30.

Um nun endlich letztere nach Raumtheilen anzufertigen ist nur nöthig, dafs das Gewicht der anzunehmenden Zahl von Raumtheilen eines jeden Elements, den oben §. 22. und 23. erwähnten *drei Datis* entspreche; nämlich 1) dem Verhältnifs des Schwefels zur Kohle $= 2{,}6 : 0{,}328$; 2) dem Verhältnifs des Stickstoffs zum Wasserstoff $= 1 : 3$ dem Raume nach; 3) dem Verhältnifs des Schwefels in der Anthrazothionsäure $= 67{,}3 : 100$. Diesen Bedingungen wird vollkommen Genüge geleistet, wenn wir die *Elemente* der *Anthrazothionsäure* auf folgende Weise nach *Raumtheilen* zusammen ordnen. Sie besteht nämlich aus:

3 Raumtheilen Wasserstoff
$= 3 \times 0{,}073 = 0{,}219$
1 Raumth. Stickstoff
$= 1 \times 0{,}969 = 0{,}969$
} = 2 Raumth. Ammoniak $= 2 \times 0{,}594 = 1{,}188$

1,188

1 Rthl. Kohlenstoffdampf
$= 1 \times 0{,}416 = 0{,}416$
*) 3 Rth. Schwefeldampf
$= = 3 \times 1{,}100 = 3{,}300$
} = 1 bis 2 Rth. Schwefelkohlendampf = 3,716

3,716 **). 4,904

---

*) *Vauquelin* fand, daſs die flüssige von *Lampadius* entdeckte Schwefelkohle aus 14 Kohle und 86 Schwefel zusammengesetzt sey. Man kann sie daher, nach stöchiometrischer Ansicht, als aus 1 Raumtheil Kohlenstoffdampf und drei Raumtheilen Schwefeldampf bestehend betrachten. Dieſs giebt nach Gewichtstheilen berechnet = 11,2 Kohlenstoff und 88,8 Schwefel, welches von dem *Vauquelin*'schen Resultat nicht sehr abweicht. *Th. G.*

**) Man könnte auch annehmen, daſs sich statt 1 Raumtheil, 2 Raumtheile Schwefelkohle mit zwei Raumtheilen Ammoniak zu Anthrazothionsäure chemisch verbinden, welches nicht eher ausgemacht werden kann, als bis man *genau* das spec. Gewicht des *imaginären* Schwefelkohlendampfs, bei derselben Temperatur = 0° R. und derselben Barometerhöhe = 28″ wie die übrigen Gase, erforscht. *Gay-Lussac* hat zwar durch bei der *Siedhitze des Wassers* angestellte Versuche das spec. Gewicht des Schwefelkohlendampfs = 2,670 gefunden. Es frägt sich aber, ob das auch das spec. Gewicht des *imaginären* Schwefelkohlendampfs bei 0° R. ist? — Für den *Alkohol*dampf findet *Gay-Lussac* das spec. Gewicht = 1,500. Wenn man aber das Bestandtheilverhältniſs des *Alkohols* wie es *Saussure* angegeben auf *Raumtheile* reducirt, so muſs derselbe aus 4 Raumtheilen Kohlenstoffdampf = 1,664; 1 Raumtheil Sauer-

Es wäre zu wünschen, daſs diejenigen Chemiker, die so glücklich sind gute Apparate zu ihrer Disposition zu haben, das specifische Gewicht der wasserfreien gasförmigen Anthrazothionsäure genau erforschten. Dadurch würde man erst im Stande seyn, die *Verdichtung* der nächsten Bestandtheile (Schwefelkohle und Ammoniak) dieser Säure zu bestimmen. Falls sich nur *ein* Raumtheil Schwefelkohle mit *zwei* Raumtheilen Ammoniak zu *drei*

---

stoffgas = 1,103; und 6 Raumtheilen Wasserstoffgas = 0,438; bestehen. Die Summe des Gewichts dieser eilf Raumtheile ist = 5,205. Wollte man nun das spec. Gewicht des Alkoholdampfs nach *Gay-Lussac* = 1,500 auch für den *imaginären* Alkoholdampf beim *Frostpunct* gelten lassen und darnach die Verdichtung der 11 Raumtheile bestimmen, so könnte sie *nicht* nach *ganzen* Zahlen Statt finden; sie könnte z. B. nicht das *fünffache* des ganzen Volumen seyn, sondern sie müſste das 5,14.., fache betragen und folglich müſsten die 11 Raumtheile sich zu $\frac{11}{5,14..}$ = 2,136 Raumtheile verdichten; denn 2,136 Raumtheile würden 3,205 wiegen, folglich 1 Raumtheil = 1,500. Die Annahme einer 5,14.... fachen Verdichtung stimmt aber nicht mit den bisher beobachteten *einfachen Verdichtungen*. Folglich können die *Gay-Lussac*'schen Gewichtsbestimmungen der Dämpfe des Alkohols, der Schwefelkohle etc., *nicht* als spec. Gewicht der *imaginären* Dämpfe dieser Flüssigkeiten beim *Frostpunct gelten*. — Vielleicht würde man indessen die letzteren genau erhalten, wenn man irgend ein Gas, dessen spec. Gewicht bekannt ist, mit den zu prüfenden Dämpfen beim *Frostpuncte* bis zur Sättigung anschwängerte und von dem Gewicht dieses Gemisches das bekannte Gewicht des Gases subtrahirte. M. v. *Haüy* Traité d. Phys. T. *I.* p. 181 u. f. seconde edit. *Th. Gr.*

Raumtheilen Anthrazothionsäure verbänden, das heifst, falls die nächsten Grundlagen der Säure gar *keine* Verdichtung bei ihrer gegenseitigen chemischen Verbindung erlitten, so würden drei Raumtheile der Säure = 4,904, folglich 1 Raumtheil = 1,634 wiegen.

Berechnet man aus dem *Gewicht* der hier zur Bildung der Anthrazothionsäure (obigen Datis zufolge §. 22. und 23.) angenommenen Raumtheile der Elemente das Gewichtsverhältnifs derselben in 100 Gewichtstheilen der Säure, so findet man, bis auf unbedeutende Abweichungen, in den Decimalen dieselben Zahlen wie wir sie oben §. 24. schon gefunden haben. Diese letztere Gewichtsbestimmung halte ich für die allergenaueste. Einhundert Gewichtstheile der Anthrazothionsäure bestehen nämlich aus:

Schwefel	=	67,29	Gewichtstheilen
Kohlenstoff	=	8,48	— — —
Stickstoff	=	19,76	— — —
Wasserstoff	=	4,47	— — —
Antrazothionsäure	=	100,00	Gewichtstheile.

§. 31.

Diefs ist nun das erste, bis jetzt bekannte, sehr merkwürdige Beispiel einer *Säure*, die ein *Alkali*, oder doch wenigstens die *Elemente* desselben in der zu dessen *Bildung* genau *erforderlichen Proportion* §. 20., in sich, und wie es scheint, als *nächste Grundlage*, in sich schliefst.

Künftigen Untersuchungen steht es bevor zu lehren, ob nicht auch einige andere Säuren, die Urinsäure, Fettsäure, amniotische Säure etc., die noch nicht stöchiometrisch analysirt sind, den for-

stehenden Chemiker zu einer gleichen Folgerung zwingen. Die Urinsäure wenigstens giebt mit Chloringas behandelt allemal salzsaures Ammoniak und in ihr scheint folglich diefs Alkali, mittelst *Kohlenstoff*, auf dieselbe Weise in eine Säure umgewandelt worden zu seyn wie in der Anthrazothionsäure mittelst *Schwefelkohle*.

Berzelius nennt jeden Körper *Säure* der im Kreise der Voltaischen Säule zum positiven Pol, und eben so nennt er jeden Körper *Base* der zum negativen Pol der Säule übergeht. Es ist aber leicht einzusehen, dafs es keine *Säure* geben kann, die nicht gegen eine andere noch *särkere* Säure *electropositiv*, und eben so keine *Base* die nicht gegen eine andere *kräftiger wirkende electronegativ* werden müfste. Wenn also dergleichen Verbindungen der Batterie ausgesetzt werden würden, so müfste die *schwächere* Säure einer *Doppelsäure* zum *negativen* Pol, gleich einer Base, und die *schwächere* Base einer *Doppelbase* zum *positiven* Pol, gleich einer Säure, übergehen. Stickstoff, Jodin, Schwefel, verhalten sich bald wie Säuren, bald wie Basen. Nach jener Ansicht gäbe es also gar keine *bestimmte* Säure, aufser *Sauerstoff* dem *allerelectronegativsten*, und gar keine *bestimmte Base*, aufser *Wasserstoff* dem *allerelectropositivsten* Körper. Nun ist aber weder der Sauerstoff an sich *sauer*, noch der Wasserstoff an sich *basisch* oder *alkalisch*. Jene Erklärung zwingt uns folglich nur *einen* Körper als *absolute* Säure zu betrachten, der durchaus *nicht sauer* ist, den Sauerstoff, und nur *einen* Körper als *absolute* Base, *absolutes* Alkali, zu betrachten, der durchaus *nicht alkalisch* ist. Auf der anderen Seite zwingt sie uns Substanzen, die die *ausgezeichnetesten* Eigenschaften der *Säuren* und

Alkalien haben, den *sauren* und *alkalischen Geschmack*, das Röthen und Grünen der blauen Pflanzensäfte etc., als *keine* Säuren, *keine* Alkalien anzusehen. — Den Begriff von *Säure* mit dem von *electronegativ*, ferner den Begriff von *Alkali* mit dem von *electropositiv synonym* stellen, das heifst in der That der Sprache Abbruch thun und Vorstellungen, die man, um sie deutlicher zu fassen, *von einander sondern mufs*, mit einander *verwirren*. — Diesen Anomalieen glaube ich in meiner Erklärung des Begriffs von *Säure* und *Alkali*, die ich schon vor *vier* Jahren (d. J. B. IX. p. 551.) gegeben, ausgewichen zu seyn. Nach meiner Ansicht ist *Säure ein Körper, der, in Wasser gelöst, mit demselben eine solche electrochemische Spannung eingeht, wie der positive Pol der Batterie; Alkali ist dagegen ein Körper, der, in Wasser gelöst, mit diesem eine electrochemische Spannung hat, wie der negative Pol der Batterie mit derselben Flüssigkeit.* Zufolge dieser Erklärung ist man nicht gezwungen den Stickstoff, den Schwefel, das Jodin, weder relativ für eine Säure noch relativ für ein Alkali zu erklären; denn sie mögen immerhin in gewissen Verbindungen bald mit dem positiven, bald mit dem negativen Pol der Batterie electrochemische Spannungen eingehen, gerade wie diese Pole mit dem Wasser, so gehen dennoch die erwähnten Substanzen (Stickstoff, Schwefel, Jodin) *keine* solche Spannung *mit dem Wasser selbst* ein, sondern scheinen sich vielmehr *indifferent* damit zu verhalten. Das Wasser zeigt bekanntlich am + Pol alle Eigenschaften einer Säure; es röthet blaue Pflanzensäfte, oxydirt Metalle, hindert (neutralisirt) die Wirkungen der Alkalien. Am — Pol zeigt es dagegen alle Eigenschaften eines Alkali; es präcipi-

tirt die in Säuren gelösten Basen, grünt blaue Pflanzensäfte, hindert (neutralisirt) die Wirkungen der Säuren. Es versteht sich übrigens, daſs diese Wirkungen im *reinen* Wasser *nur so lange* dauern können, als es der electrochemischen Einwirkung (der Batterie) ausgesetzt ist (M. v. *Davy's* Beob. d. J. B. IV. p. 314.). — Demnach kann man auch einigermaaſsen begreifen, wie ein Alkali (Ammoniak) oder dessen Elemente, durch den Beitritt eines anderen Körpers (Schwefelkohle), seinen *electrochemischen Standpunct so sehr verändert* (in Beziehung auf Wasser), daſs es sogar alle Eigenschaften einer Säure annimmt; denn ein Metall, z. B. das Quecksilber, kann durch den Beitritt, selbst einer sehr geringen Menge, eines anderen Metalls, seinen electrischen Standpunct ungeheuer verändern (*Ritters* System) *).

*) Beiläufig muſs ich anführen, daſs Mehrere der von mir ersonnenen electrochemischen Ansichten von berühmten Männern benutzt und sogar zur Grundlage ganzer Systeme gedient haben, ohne daſs sie mir das Verdienst des ersten Auffassens dieser Ansichten zuerkennen. So z. B. hat gewiſs niemand *vor* mir das Licht, das sich während der Verbrennung entwickelt, aus der Verbindung von +E und —E der in chemischer Wirkung tretenden Körper abgeleitet, wie ich es schon 1807. An. d. Chim. T. 63. p. 34. bestimmt gethan habe. Dort habe ich auch p. 24. gezeigt, *warum* die bei chemischer Wirkung frei werdende Electricität *nicht* am *Electrometer* sichtbar darzustellen ist. Die galvanische Wasserzersetzung — ein verzweifeltes Problem, das *Monge*, *Berthollet*, *Davy*, *Berzelius* umsonst zu erklären bemüht gewesen sind (m. s. *Haüy* Traité de Physique T. II. p. 51., ferner Essai de Stat. chim. T. I.

§. 32.

Die Zahl, mit welcher die Anthrazothionsäure in der *Wollaston*'schen stöchiometrischen Scale zu

---

p. 216. u. a. die Wasserzersetzung betreffende Acten) — habe ich im Jahr 1805. (zu Ende desselben) dergestalt erklärt und darüber eine *Theorie* geliefert, die eine sehr ausgebreitete Anwendung auf alle analoge galvanische Phänomene findet, daſs *seit dieser Zeit* die Sache allgemein als abgethan betrachtet wird. Meine Theorie des Phänomens befindet sich in den Ann. d. Chim. T. 58. p. 54. Es muſs mich daher wundern, wenn *Berzelius* in seinem trefflichen Werk betit. „Elemente der Chemie" bei der Erklärung der galvanischen Wasserzersetzung ganz genau meine Theorie anwendet, ohne den Verfasser derselben zu nennen, welches er doch sonst bei jeder anderen Gelegenheit thut. In meinem ersten Aufsatz a. a. O. T. 58. habe ich angenommen, das Wasser bestehe aus einem Atome Wasserstoff und einem Atome Sauerstoff, und folgende Figur zur Erläuterung gegeben p. — + — + — + n. In meinem zweiten Aufsatz T. 63. meinte ich, man könne das Wasser auch als aus zwei Atomen Sauerstoff und einem Atom Wasserstoff zusammengesetzt betrachten und gab folgende Figur

```
   o.  o.  o.  o
n  h : :h : :h : :h  p.
   o.  o.  o.  o
```

Die Figur, die *Berzelius* angiebt ist von diesen beiden nur wenig verschieden, nämlich

```
n  ooooo  p.
  ooooo
```

Es ist aber leicht einzusehen, daſs diese letztere unrichtig ist; denn wenn die Richtung des Stroms von n nach p oder umgekehrt geht und das Wasser nur aus 2 Atomen besteht, so kann sich die *Polarität* der Elementartheile des Wassers, welche den gegenseitigen Austausch vermittelt, nicht in einer dieser Richtung *perpendicular entgegengesetzten* Richtung einstellen, also nicht so, n $\pm$ $\pm$ $\pm$ $\pm$ p, sondern auf diese Art wie

bezeichnen ist, findet man, wenn man die Säuremenge berechnet, welche so viel Wasserstoff ent-

---

in meiner ersten Figur p — + — + — + n. Uebrigens ist die *Grundidee dieselbe*, nämlich der *gegenseitige* und *gleichzeitig* mit der Zersetzung eintretende *Wechsel* der *Elementartheile* des *Wassers*. — *Biot* in seinem Traité de Physique T. II. p. 508. nennt bei Gelegenheit der Erklärung der galvanischen Wasserzersetzung, *weder mich, noch irgend einen anderen*; lehrt aber ganz genau die von mir gegebene Theorie und sagt: „Il ne s'est élevé à cet égard qu'une opinion, qui ait soutenu les regards de l'expérience." So vortheilhaft diefs Urtheil nun auch für meine Theorie ist, so könnte doch mancher, der mit der chemischen Literatur nicht genau bekannt ist wähnen, die Opinion (wie sie *Biot* nennt) sey *auf einmal* bei *Biot* und allen übrigen Chemikern *gleichzeitig* entstanden und es sey Niemand bekannt, der sie *zuerst* gehabt hat. Ich sehe mich daher genöthigt durch diese Note an das Publicum zu appelliren! — Es ist wohl nur einem *Mangel an Kenntnifs* der chemischen Literatur zuzuschreiben, wenn man sich so *unbestimmt* ausdrückt, wie es *Biot* in der erwähnten Stelle thut (m. vergleiche übrigens *Thénard* Traité de Chimie T. I. p. 104. und *Klaproth's* u. *Wolf's* chem. Wörterbuch 1 Supplementbd. p. 692.).

Merkwürdig ist's, dafs ich der *Dalton*'schen Entdeckung, das Gewicht der Atome betreffend, damals als ich über die galvanische Wasserzersetzung arbeitete, sehr nahe gewesen bin. Die 37. und 38. Figur in *Dalton's* System 2. Bd. Tab. I. sind ganz dieselben, die ich weit früher gegeben habe Ann. d. Chim. a. a. O. Ich gestehe aber, dafs mir der herrliche und verwegene Gedanke, das Gewicht der Atome aus den Zusammensetzungen der Körper relativ zu bestimmen, nicht eingefallen ist. *Th. Gr.*

hält als zur Sättigung von 10 Sauerstoff erforderlich ist. Nun nehmen 10,00 Sauerstoff 1,327 Wasserstoff auf und in 49,04 Anthrazothionsäure sind 2,19 Wasserstoff enthalten; folglich müssen 1,327 Wasserstoff in 29,71 der Säure befindlich seyn. Die Zahl 29,71 ist also die Aequivalentenzahl für die *Anthrazothionsäure*, und zieht man von dieser Zahl die des Wasserstoffs 1,32 ab, so bleibt als Aequivalentenzahl für das *Anthrazothion* = 28,39. — Künftigen Untersuchungen bleibt es vorbehalten zu zeigen, ob nicht Anthrazothionsäure gebildet wird, wenn man *Lampadius*'sche Schwefelkohle mit *wasserfreiem* Ammoniak in Dämpfen über rothglühendes Kali treibt.

Methode das Eisen vom Mangan zu scheiden.

Von
Theodor v. GROTTHUSS.

Man löse das Metall oder Oxydgemenge in Salzsäure und falls die Metalle in dieser Lösung noch nicht im *Oxyd*zustande sich darin befänden, so füge man einige Tropfen Salpetersäure hinzu und dampfe die Flüssigkeit in einer sauberen Porcellanschale so weit ab, dafs das salzige Magma teigartig und nur noch *feucht* erscheint. Hierauf füge man zu dem Salzgemenge eine Lösung des *anthrazothionsauren Kali* (oder ein anderes in Alkohol lösliches Anthrazothionat) *in Alkohol* und rühre die Flüssigkeit um. Sogleich entsteht in der ganzen Flüssigkeit eine Blutfarbe, indem sich *anthrazothionsaures Eisenoxyd* bildet, welches *im Alkohol gelöst* bleibt. Das *anthrazothionsaure Manganoxyd* fällt als ein weifses Pulver nieder und ist im absoluten *Alkohol fast nicht* löslich. Man füge noch eine kleine Menge Alkohol hinzu, filtrire die herrliche rothe Flüssigkeit und wasche das weifse im Alkohol unlösliche anthrazothionsaure Manganoxyd mehrmals mit ein wenig Alkohol aus. Man erkennt, dafs es endlich ganz frei vom Eisensalz ist, wenn der Alkohol ganz *farbenlos* durchfliefst. Das Eisenoxyd

kann man aus dem erhaltenen rothen Salz mittelst Kalilauge vollkommen abscheiden und aus dem Gewicht des Oxyds den Metall- oder Oxydulgehalt berechnen. Das anthrazothionsaure Manganoxyd löse man in Wasser und fälle es gleichfalls mittelst Kali. Aus dem erhaltenen Oxyd kann man den Metall oder Oxydulgehalt etc. nach *Berzelius* Angaben berechnen. Diese Scheidungsmethode ist jedoch *nicht scharf* genug; denn das Manganantbrazothionat ist im Alkohol ein *wenig* löslich.

Oxydirte Eisenblausäure,

beoachtet

von

Theodor v. GROTTHUSS.

Wenn man eine Lösung des gewöhnlichen eisenblausauren Kali in Wasser der Wirkung der Batterie aussetzt, so fällt nach und nach am + Pol *Berlinerblau* nieder; die Flüssigkeit wird an diesem Pole *gelb* und hat einen eigenen Geruch (nach Cyanogen). Am — Pol wird sie vollkommen wasserhell. Diese letztere giebt mit Eisen*oxydul*salzen den *weiſsen* und mit Eisen*oxyd*salzen den *blauen* Präcipitat. Die *gelbe* Flüssigkeit giebt dagegen mit Eisenoxydulsalzen Berlinerblau und mit Eisen*oxyd*salzen *den von Berthollet beobachteten grünen Niederschlag*, der am Licht in der Flüssigkeit *allmählig blau* wird. Dieſs beweist offenbar, daſs es eine *oxydirte* Blausäure wie *Berthollet* behauptet giebt, oder doch wenigstens eine *oxydirte* Eisenblausäure. Das in der gelben Flüssigkeit befindliche Salz zeigt auch eine andere Krystallisation als das gewöhnliche eisenblausaure Kali.

Merkwürdige Verbindung des kohlensauren Kalks mit Kalkhydrat,

beobachtet von

Theodor von GROTTHUSS.

Wenn man einen starken Strom kohlensaures Gas schnell durch Kalkwasser hindurchgehen läſst, so bildet sich nicht gleich ein reines *Kalkcarbonat*, sondern eine *Verbindung desselben mit Kalkhydrat*, die zu unterscheidende Merkmale hat, als daſs man sie mit jenem verwechseln könnte. Sie ist sehr *voluminös*, fällt in *Flocken langsam* zu Boden, hat aber nur eine *ephemerische* Existenz; denn so wie diese Flocken sich allmählig zusammen nähern, verlieren sie auf einmal ihre voluminöse Beschaffenheit, nehmen sie auch nicht wieder durch Schütteln an, haben nunmehr eine *körnige*, *pulverförmige* Consistenz und ein weit *gröſseres* specifisches Gewicht, daher sie auch jetzt *schnell* und nicht mehr in Flocken zu Boden sinken. Dieſs *Letztere* ist das *reine Kalkcarbonat*. Gieſst man concentrirte Essigsäure zu dem *anfänglich* entstehenden *voluminösen* Präcipitat, so entwickeln sich *kaum Spuren* von Gasblasen; weil die Kohlensäure, indem sie frei wird, durch den groſsen Umfang und den Wassergehalt des *Hydrats*, zu viel Berührungspuncte mit letzterem vorfindet,

als dafs sie *gasförmig* entweichen könnte. Giefst man eine concentrirte Lösung eines *ammoniakalischen* Salzes, z. B. Salmiaklösung, zu dem voluminösen Hydrat, der das Wasser so *trüb* wie Milch macht, so wird die Flüssigkeit *plötzlich* beinahe vollkommen *wasserhell*, indem das Carbonathydrat sogleich in den Zustand des *reinen Carbonats* übergeht, welches letztere ein nur sehr *geringes* Volumen vergleichend mit dem ersteren hat. Wäre der voluminöse Präcipitat blofs ein *Carbonathydrat*, so könnte man glauben, das Salz *entziehe* ihm den Wassergehalt; allein eine concentrirte *Kochsalz*lösung bringt die Erscheinung bei weitem nicht so auffallend hervor. Es mufs daher der *voluminöse Präcipitat* eine *Verbindung des Kalkcarbonats mit Kalkhydrat* seyn, welches letztere die Säure des ammoniakalischen Salzes an sich zieht, das Ammoniak frei macht und das *reine Carbonat* zurückläfst. Das Wasser selbst und die Cohäsionskraft des kohlensauren Kalks scheint die Verbindung allmählig zu zerstören; denn sie hat, wie schon erwähnt wurde, nur eine *ephemerische* Existenz. Man kann sie auf die leichteste Art dadurch bilden, dafs man das aus den Lungen ausgehauchte kohlensaure Gas, mittelst einer Glasröhre, durch Kalkwasser schnell hindurchstreichen läfst. Aehnliche Verbindungen wie diese scheint die kohlensaure Bittererde zu bilden, die nach *Bucholz* in drei verschiedenen Verbindungsverhältnissen existiren kann.

Analyse des Bayreuther Specksteins (Spanische Kreide) (Lapis steatites).

Vom
Prof. BUCHOLZ und Apotheker Rudolph BRANDES, aus Salz-Uffeln (Lippe Detmold).

A.

100 Gran des zum feinsten Pulver, in einem Chalcedonmörser, zerriebenen Specksteins wurden in einem saubern hessischen Schmelztiegel einer $\frac{3}{4}$ stündigen Rothglühhitze ausgesetzt, nach dem Erkalten genau gesammelt und gewogen, wodurch sich ein Verlust von $5\frac{5}{8}$ Gran ergab, der nach *Klaproth* (dessen Beiträge II. Band S. 117.) in verflüchtigten Wasser bestehen soll. Das Pulver selbst besafs eine hellröthlichbraune Farbe nach dem Glühen und war etwas rauher geworden.

B.

200 Gran des zum feinsten Pulver gebrachten Specksteins wurden im Silbertiegel mit 2 Unzen reiner Aetzkalilauge, welche $\frac{2}{5}$ Theile Aetzkali enthielt, in der Hitze bis zum Erhärten des Gemenges behandelt; hierauf der wohlbedeckte Tiegel von Kohlen umgeben, bei einer stärkern Hitze die Masse in glühenden Flufs versetzt, in demselben eine

halbe Stunde, unter mehrmaligen Umrühren mit einem blanken eiserner Spatel, erhalten, nach dem Erkalten die erhaltene Salzmasse mit hinlänglichem destillirten Wasser aufgeweicht, auf das vollkommenste in eine saubere Porcellanschaale gespült, im erwärmten Sandbade mit Salzsäure übersetzt, wodurch sich bei zunehmender Hitze die ausgeschieden gewesene Erde wieder auflöste und sodann die sämmtliche Flüssigkeit zur staubigen Trockne auf das behutsamste verdunstet, das erhaltene gelbliche Salzpulver wieder aufs vollkommenste von der Abrauchschale getrennt und in ein 12 Unzen Glas gegeben, sodann das noch dem Abrauchgeschirre, dem Porcellanspatel und allen mit der Salzmasse in Berührung gekommenen, mit einer hinreichenden Menge destillirtem Wasser abgewaschen und in dem besagten Glase vereinigt, um die Wiederauflösung des vielleicht unvollkommen zersetzten salzsauren Eisens, der salzsauren Bittererde und Alaunerde zu bewirken, die Flüssigkeit mit einer Unze reinster Salzsäure versetzt, und einige Stunden in der Stubenofenwärme digerirt. Die so gebildete Auflösung wurde nun mit destillirtem Wasser bis beinahe zur gänzlichen Anfüllung des Gefäfses versetzt und geschüttelt, das Ganze zum ruhigen Absetzen der dabei befindlichen, unaufgelösten erdigen Theile ruhig bei Seite gestellt, und als die Absetzung erfolgt war, die über dem Niederschlage befindliche Flüssigkeit auf ein, im trocknen Zustande genau 16 Gran schweres, Filter gegeben, der Rückstand nochmals mit destillirtem Wasser in gleicher Menge ausgewaschen, nach der Ablagerung des Erdigten die Flüssigkeit abermals aufs Filter gegeben, und nachdem das Auswaschen mit gleich-

viel Wasser nochmals, auf gleiche Weise, veranstaltet worden war, sämmtliches Erdigte auf das sorgfältigste im Filter gesammelt, nach diesem letzteres durch zweimaliges halbstündiges Untertauchen unter das, im verschlossenen Trichter befindliche, Wasser von aller Salzigkeit befreit, das Filter nebst Inhalt getrocknet, das Erdige getrennt, eine halbe Stunde lang rothgeglüht, wodurch die Menge desselben nach den Wägen 119$\frac{1}{4}$ Gran schwer befunden würde. Des Filters Zuwachs betrug auf die geglühte Masse, die sich ganz wie Kieselerde verhielt, berechnet 1 Gran, wodurch die Menge der erhaltenen *Kieselerde* auf 120$\frac{1}{4}$ Gran steigt.

C.

Die in B von der Kieselerde getrennten Flüssigkeiten wurden nun mit Aetzammoniakflüssigkeit in so weit neutralisirt, daſs die freie Säure der Flüssigkeit kaum noch das Lakmuspapier röthete. Während dieses geschah, sonderten sich immer kleine Antheile eines braunen Stoffs, der jedoch nach anhaltendem Umschütteln sich jedesmal wieder auflöste, ab, worauf zuletzt die Flüssigkeit eine ziemlich gesättigte saphyrblaue Farbe angenommen hatte, wo die Erscheinung offenbar auf einen Gehalt an Kupfer oder Nickel hindeutete. Um nun das in der Flüssigkeit befindliche Eisenoxyd auszuscheiden, wurde so lange eine Auflösung von benzoesaurem Kali hinzugefügt, bis in einer kleinen Portion der abfiltrirten Flüssigkeit durch wenige Tropfen dieses Reagens nicht die entfernteste Trübung mehr verursacht wurde. Der auf diese Art entstandene hellbräunliche Niederschlag des benzoesauren Eisenoxyds wurde jetzt auf ein 9$\frac{1}{2}$ Gran

schweres Filter gegeben, sodann durch zweimaliges halbstündiges Untertauchen im verstöpselten und mit destillirtem Wasser gefüllten Trichter vollkommen ausgelaugt, sodann das Filter nebst Inhalt aufs schärfste ausgetrocknet, und dadurch die Menge des gebildet gewordenen benzoesauren Eisenoxydes zu $9\frac{3}{4}$ Gran schwer befunden, außer 1 Gran, welcher nicht vom Filter zu trennen war. Diese $9\frac{3}{4}$ Gran benzoesauren Eisens wurden jetzt im saubern hessischen Schmelztiegel, durch einstündiges mäßiges Rothglühen, von aller Benzoesäure befreit, worauf ein Rückstand von 6 Gran braunrothen Eisenoxydes erhalten wurde. Da nun 1 Gran des benzoesauren Eisens am Filter hängen geblieben war, so ergiebt sich dessen Eisenoxydgehalt noch zu $\frac{24}{39}$ Gran, wodurch die sämmtliche Menge des ausgeschiedenen Eisens auf $6\frac{24}{39}$ Gran steigt. Da indeß nach der gänzlichen Abwesenheit der gelben oder rothen Farbe des Specksteins zu urtheilen, sich das Eisen im Zustande des Oxyduls darin befunden haben muß, so folgt daraus durch Rechnung, daß dieses nun $6\frac{57}{1001}$ Gran betragen könne, weil, wenn in 100 Gran rothem Eisenoxyde nach *Bucholz* $70\frac{1}{2}$ Gran regulinisches Eisen enthalten sind, in den gefundenen $6\frac{24}{39}$ Gran rothem Eisenoxyde $4\frac{5178}{7800}$ Gran regulinisches Eisen sich befinden müssen, und da 77 Gran regulinisches Eisen 100 Gran Eisenoxydul liefern, so müssen die durch Berechnung gefundenen $4\frac{5178}{7800}$ Gran Eisen $6\frac{57}{1001}$ Gran *Eisenoxydul* gleich kommen.

D.

Die sämmtlichen in C vom benzoesauren Eisen getrennten, saphirblauen Flüssigkeiten wurden nun,

nachdem man sich von deren Uebersättigung mit einem kleinen Antheil freier Säure durch das Röthen des Lakmuspapiers überzeugt hatte, einige Augenblicke mit einem blanken Eisenstabe in Berühung gesetzt, um zu erforschen ob der die Flüssigkeit blau färbende Stoff, Kupfer oder Nickel sey? Als sich, durch den entstandenen Ueberzug des Eisens mit einer dünnen Kupferrinde, die Gegenwart des ersten Metalls dargethan hatte, wurde aus einer Entbindungsflasche, durch eine angekittete schickliche Glasröhre, so lange, vermittelst des Schwefelkalks und verdünnter Salzsäure entwickeltes, Schwefelwasserstoffgas in die Flüssigkeit geleitet, bis deren blaue Farbe gänzlich verschwunden war. Der entstandene schwarzbraune Niederschlag wurde nun durch ein $10\frac{1}{4}$ Gran schweres Filter von der Flüssigkeit getrennt; diese Trennung durch zweimaliges Auswaschen mit destillirtem Wasser und zweimaligen Auslaugen des Filters mittelst Untertauchen in dem mit destillirtem Wasser gefüllten Trichter vollendet; das Filter nebst Inhalt aufs schärfste ausgetrocknet und in diesem Zustande $1\frac{1}{2}$ Gran schwer befunden. Da nun durch einen Gegenversuch gefunden wurde, daſs 100 Theile Kupfer sich mit dem Schwefelwasserstoffgase zu 150 Theilen wohl ausgetrockneten, pulverförmigen, schwefelwasserstoffhaltigen Kupfer verbinden: so folgt daraus, daſs die oben erhaltene Menge dieser Verbindung 1 Gr. regulinisches Kupfer enthalten haben müsse, welches sich als der Gehalt von diesem Metalle in der angewendeten Menge Speckstein ergiebt: nur daſs das Kupfer im Speckstein überhaupt im oxydirten Zustande, und wegen der nur wenig gefärbten Beschaffenheit desselben als Kupferoxydul

angenommen, und da 86 Gran Kupfer 100 Gran Kupferoxydul bilden zu $1\frac{7}{43}$ ($\frac{1}{6}$) Gran Kupferoxydul in Berechnung gebracht werden muſs.

Anmerkung. Den Gegenversuch um die Zusammensetzung des schwefelwasserstoffhaltigen Kupfers kennen zu lernen stellten wir, wie folgt an. 50 Gran sehr fein zerschnittenen Kupfers wurden mit 300 Gran reiner rauchender Salzsäure in einem 4 Unzen Glase übergossen, dieses nebst Inhalt im Sandbade bis zum Sieden erhitzt; hierauf zuerst 50 Gran reine rectificirte Salpetersäure, von der Stärke des doppelten Scheidewassers, hinzugefügt, wodurch unter lebhaften Gasentwickeln der gröſste Theil des Kupfers aufgelöst wurde. Zur Auflösung des Restes wurden noch 25 Gran der angeführten Salpetersäure hinzugefügt, wodurch auch bald unter denselben Erscheinungen die Auflösung vollendet wurde. Um den gröſsten Theil der freien Säure der erhaltenen Kupferauflosung abzustumpfen, wurde so lange eine Auflösung des basischen kohlenstoffsauren Kali hinzugefügt, bis die Flüssigkeit nur noch sehr schwach sauer reagirte, hierauf das Ganze so weit mit destillirtem Wasser verdünnt, bis es einen Raum von 8 Unzen einnahm. In diese Flüssigkeit wurde nun aus einer Entbindungsflasche, mittelst schicklicher Leitungsröhre, das aus 2 Unzen Schwefelkalk und 3 Unzen Salzsäure, die vorher mit gleich viel Wasser verdünnt worden war, entwickelte Schwefelwasserstoffgas geleitet, wodurch in kurzer Zeit nicht nur sämmtliches Kupfer ausgeschieden, sondern auch die über dem braunen Niederschlage befindliche Flüssigkeit so weit mit Gas angeschwängert wurde, daſs sie weiſslich erschien. Der vermittelst eines scharf getrockneten, 19 Gran schweren, Filters durch die gewöhnlichen Handgriffe von den anhängenden sauren Flüssigkeiten getrennte Niederschlag betrug, nach dem genauesten Austrocknen, 75 Gran. Uebrigens hatte diese Kupferverbindung eine schöne indigblaue Farbe, die unter einem gewissen Winkel ins Grünliche schillerte.

E.

Die in D vom Schwefelwasserstoffkupfer getrennten Flüssigkeiten wurden nun in einer Porcellanschale, theils zur bessern Reagirung der noch hinzuzufügenden Stoffe, theils zur Verjagung des noch darin aufgelösten Schwefelwasserstoffgases bis auf einige Unzen im Sandbade verdunstet, hierauf zu dem Rückstande so lange Aetzkaliflüssigkeit hinzugetröpfelt, bis keine Trübung mehr verursacht wurde und alles Ammoniak, des beim Rückstande befindlichen salzsauren Ammoniaks verjagt, und dadurch die Zersetzung der dreifachen Verbindung aus Bittererde, Salzsäure und Ammoniak gesichert worden war. Der auf diese Art ausgeschiedene erdige Stoff wurde nunmehr nebst der Flüssigkeit in ein geräumiges Glas gegeben, sodann aufs vollkommenste mit destillirtem Wasser alles noch in der Abrauchschale hängende nachgespült, nach diesen das Erdige, theils durch ruhiges Ablagern und Abgiefsen, theils durch zweimaliges Auswaschen mit einer hinreichenden Menge destillirten Wasser von aller Salzflüssigkeit befreit, sodann auf einem $36\frac{3}{4}$ Gran schweren Filter gesammelt, dieses zweimal mittelst Untertauchen in destillirtes Wasser ausgelaugt, nebst Inhalt getrocknet, und die vom Filter zu trennende Menge 105 Gr. schwer befunden; der demselben noch anhängende Stoff betrug $4\frac{1}{4}$ Gran. Erstere hinterliefsen nach halbstündiger lebhafter Rothglühhitze in einem saubern hessischen Schmelztiegel 58 Gran; folglich müssen die dem Filter noch anhängend gebliebenen $4\frac{1}{4}$ Gran mit $2\frac{63}{210}$ Gran in Rechnung gebracht werden, wodurch die ganze Menge dieses erhaltenen Stoffs auf $60\frac{63}{210}$ Gran steigt. Bei seiner Auflösung in ver-

dünnter Schwefelsäure, Abrauchen, Abkühlen und Krystallisiren, wobei er lauteres Bittersalz lieferte, verhielt er sich wie reine *Bittererde*.

F.

Uebersicht der Resultate der Untersuchung des Specksteins.

Aus unserer vorstehenden Untersuchung ergiebt sich

1. Der Speckstein ist in 100 Theilen zusammengesetzt aus:

Kieselerde (B)	$60\frac{1}{8}$
Bittererde (E)	$30\frac{63}{420}$
Eisenoxydul (C)	$3\frac{57}{2002}$
Kupferoxydul (D)	$\frac{25}{43}$
Wasser (A)	$5\frac{5}{8}$
	$99\frac{1}{3}$ (genau $\frac{86502528}{236807355}$)

2. Aus dem obigen Resultate ergiebt sich durch Vergleichung mit den Resultaten der *Klaproth*'schen Uutersuchung, daſs die beiderseitigen Angaben über die Menge der Kiesel- und Bittererde, so wie über den Wassergehalt sehr genau zusammentreffen; weniger aber in dem Eisenoxydulgehalt, und daſs *Klaproth* die Gegenwart des Kupfers gänzlich entgangen sey, welches auch bei der von ihm befolgten Methode sehr leicht der Fall seyn konnte.

3. Das Schwefelwasserstoffkupfer enthält nach unserer Bestimmung $\frac{2}{3}$ regulinisches Kupfer und $\frac{1}{3}$ Schwefelwasserstoffgas (Sauerstoff?) in scharf ausgetrockneten Zustand.

Analyse zweier Scheelerze,

des derben gelblichweifsen blättrichen Scheelerzes von Schlackenwald und des derben haarbraunen strahligen Scheelerzes von Zinnwald; nebst damit verbundenen Versuchen zur Prüfung der älteren Scheidungsmethode dieses Minerals und Festsetzung einer bessern und abgekürzten.

Vom

Prof. BUCHOLZ und Apotheker Rudolph BRANDES, aus Salz-Uffeln (Lippe Detmold).

Einleitung.

Bekanntlich hat der verdienstvolle *Scheele*, welchem sowohl die Chemie als auch die Mineralogie die Aufklärung der Natur des bis dahin unter dem Namen Tungstein oder Schwerstein vorkommenden Scheelerzes verdanken, die Analyse des von ihm untersuchten Scheelerzes von Bitsberg in Schweden, welche er 1781 unternahm, dadurch am vollständigsten bewerkstelligt, dafs er das Scheelerz zu wiederholtenmalen abwechselnd mit Salpetersäure und Aetzammoniakflüssigkeit auszog, welches Verfahren ihm das Bitsberger Scheelerz aus 65 Wolframoxyd, 31 Kalk und 4 Kieselerde zusammenge-

setzt finden liefs (Konigl. Swensk. Vetenskap. Academ. nya Handling. for A. 1781. *Scheele's* sämmtliche Werke 1793. Bd. 2. S. 291.). *Klaproth* dieser Nestor der deutschen Chemiker, welcher ohngeachtet seines langen und thätigen Wirkens noch zu früh für die Chemie, uns vor kurzem entrissen würde, fand auch für gut, sich des *Scheel*'schen Verfahrens zur Zerlegung zweier Scheelerze zu bedienen, nachdem ihm die versuchte Aufschliefsung dieses Minerals mit kohlenstoffsauren Kali kein gewünschtes Resultat gegeben hatte, nämlich eines graulichweifsen von Schlackenwald, und eines weifsgrauen mit braun untermischten aus Cornwallis, bei welcher Gelegenheit sich ihm das erste als eine Zusammensetzung von 77,75 Theilen Wolframoxyd, 17,60 Kalk und 3 Theilen Kieselerde zeigte, das letztere hingegen aus 75,25 Wolframoxyd, 18,70 Kalk, 1,50 Kieselerde, 0,25 Eisenoxyd und 0,75 Manganoxyd bestand (*Klaproth's* Beiträge 1802. B. 3. S. 44.).

Ohngeachtet der aufrichtigsten Hochachtung gegen die grofsen Verdienste der angeführten Chemiker, entstanden doch bei uns Zweifel gegen die Zweckmäfsigkeit des angeführten Verfahrens, in sofern, als es uns nämlich unwahrscheinlich vorkam, dafs ein so oft wiederholtes abwechselndes Ausziehen mit Säure und Ammoniak absolut nothwendig zur Zerlegung sey, und dadurch der Gedanke in uns aufgestiegen war, ob sich dieses Verfahren nicht weit mehr sollte abkürzen lassen können, unbeschadet der dadurch zu erlangenden Resultate. Mangel an Scheelerz hatte bisher die darüber anzustellenden Versuche, zur Ueberzeugung auf welcher Seite die Wahrheit sey, verhindert; bis vor

Kurzem uns die gefällige Güte des Herrn Edelstein-inspectors *Breithaupt* mit einem hinreichenden Vorrathe der oben angeführten Scheelerze, die gedachter verdienstvoller Mineraloge, Behufs der Analyse, einsendete, versorgte, und uns dadurch in Stand setzte, neben der Analyse beider Varietäten des Scheelerzes, noch Versuche zur Prüfung der ältern Zerlegungsmethode und zur Verbesserung und Abkürzung derselben anzustellen. Aus den am Schlusse dieses Abschnitts angeführten Resultaten wird man einsehen, dafs theils unsere Vermuthung nicht ganz ungegründet war, theils in wie weit wir die vorliegende Aufgabe gelöst haben.

I.

Analyse des derben gelblichweifsen Scheelerzes von Schlackenwald.

Aeufsere Beschaffenheit.

Zur bessern Unterscheidung der hier untersuchten Scheelerze von den beiden analysirten, und noch zu analysirenden, halten wir es für zweckmäfsig der eigentlichen Analyse die Beschreibung der äufsern Kennzeichen derselben vorangehen zu lassen, die bei dem Schlackenwalder Scheelerz die folgenden waren:

Farbe gelblichweifs ins beinahe vollkommen weifse übergehend.

Glanz (auf dem Bruch) Wachsglanz in Glasglanz übergehend, von wenig bis fast stark glänzenden.

Durchsichtigkeit schwach an den Kanten durchscheinend.

Bruch geradblättrig, theils mit deutlichen, theils mit, durch unbestimmt eckigkörnige Bruchstücke, versteckten Durchgange der Blätter.

Härte, hart im geringen Grade.

Zerspringbarkeit, leicht zerspringbar.

Vorkommen derb.

Specifisches Gewicht = 6,076.

Analyse.

A.

100 Gran des zum feinsten Pulver in einem Chalcedonmörser geriebenen blättrigen Scheelerzes wurden mit 1000 Gran, oder der zehnfachen Menge, reiner rectificirter Salpetersäure, von 1,185 Eigenschwere, in einem sehr geräumigen saubern Medicinglase übergossen, wobei sich weiter keine bemerkbare Veränderung beider Stoffe erkennen liefs; da aber das Ganze im Sandbade bis zum Sieden erhitzt, und auf das sorgfältigste, während abwechselnden mäfsigen und vorsichtigen Umschütteln 4 Stunden lang darin erhalten worden war, so waren die hiebei sich ergebenden Erscheinungen folgende: Uebergang der weifsen Farbe des Pulvers in eine gelbe, gleich im Anfange der Erhitzung und Fortsteigen des tiefer gefärbt werden, bis dasselbe eine gesättigt orangegelbe Farbe angenommen hatte; endlich ein ununterbrochenes Aufstofsen des sich am Boden des Glases gesetzt habenden Pulvers, dessen nachtheilige Folgen, als Herausspritzen aus dem Gefäfse und dadurch möglicher Verlust, durch von Zeit zu Zeit unternommenes Schütteln verhindert wurde. Durch ruhiges Stehen und

behutsames Abgiefsen der sauren Flüssigkeit in ein, scharfgetrocknet $14\frac{1}{4}$ Gran schweres, Filter, zweimaliges Auswaschen des Rückstandes, jedesmal mit 4 Unzen destillirtem Wasser, Sammeln desselben auf dem Filter, dreimaliges Auslaugen des letztern durch einstündiges Untertauchen, unter das den verstöpselten Trichter füllende Wasser, wurde das Oxyd von aller sauren Flüssigkeit, welche letztere sämmtlich, mit k bezeichnet, zur weitern Untersuchung bei Seite gestellt worden waren, auf das vollkommenste getrennt. Als dieses erfolgt war, wurde das gelbe Oxyd mit 2 Unzen Aetzammoniakflüssigkeit übergossen, wodurch nach einem $\frac{1}{4}$stündigen Umschütteln, sich alles, bis auf wenige leichte und lockere Flocken auflöste. Theils um diese von der Flüssigkeit zu trennen, theils um das wenige auf dem Filter noch befindliche Wolframoxyd aufzulösen, wurde die ammoniakalische Flüssigkeit nach und nach aufs Filter gegeben und so oft zurückgegossen, bis der gelbe Inhalt des Filters gänzlich verschwunden war. Durch dreimaliges Auslaugen des Filters, mittelst dreimaligem Untertauchen in dem mit destillirtem Wasser gefüllten Trichter wurde dasselbe jetzt von jeder noch anhängenden Spur ammoniakalischer Flüssigkeit getrennt. Sämmtliche Flüssigkeiten vereinigt, wurden mit a bezeichnet zur fernern Untersuchung einstweilen zurückgestellt, das Filter aber in sauberes Fliefspapier gewickelt, getrocknet, und in diesem Zustande 2 Gran schwerer befunden. Der diese Vermehrung verursachende Stoff zeigte, sowohl durch sein Prüfen mit kochender Salzsäure, wobei er ungefärbt blieb, als auch durch seine Leichtlöskeit in siedender Aetzkalilauge, dafs er reine *Kie-*

selerde, und folglich das untersuchte Scheelerz durch das angeführte Verfahren auf das vollständigste aufgeschlossen sey.

B.

Die in A gewonnenen, von der Kieselerde getrennten, mit a bezeichneten ammoniakalischen Flüssigkeiten wurden nun in einem tarirten, wohlglasurirten, vollkommen saubern irdenen Schälchen bei behutsamen und mäfsigem Feuer zur Trockne verdunstet, die hierdurch erhaltene weifse krystallinische Salzmasse zur Verjagung des Ammoniaks in demselben Schälchen, welches zuvor in einem bedeckten hessischen Schmelztiegel gesetzt worden war, einer halbstündigen lebhaften Rothglühhitze ausgesetzt, und nach dem Erkalten des Apparats und Wiederwägen des Schälchens dessen Inhalt an citrongelben, hie und da ins grünliche sich ziehenden Oxyde, 78 Gran schwer befunden.

C.

Die ebenfalls in A. erhaltenen mit k bezeichneten sauren Flüssigkeiten wurden nun bis zum geringen Ueberschufs mit Aetzammoniakflüssigkeit vermischt, und, um zu beobachten, ob sich dadurch vielleicht ein Niederschlag bilden würde, das Gemisch eine Stunde lang bei Seite gestellt. Als aber hierdurch das Ganze völlig wasserklar geblieben war, wurde nunmehr so lange eine Lösung eines reinen basischen kohlensauren Kali hinzugefügt, bis in der aufgehellten Flüssigkeit, durch eine neu hinzugesetzte Portion des Fällungsmittels, keine Trübung mehr entstand; der Niederschlag jetzt theils durch behutsames Abgiefsen der salzi-

gen klaren Flüssigkeit, theils durch dreimaliges Auswaschen, jedesmal mit 4 Unzen destillirtem Wasser, Sammeln auf einem genau 13 Gran schweren Filter, dreimaliges halbstündiges Untertauchen desselben, in den mit destillirtem Wasser gefüllten Trichter von aller Salzflüssigkeit getrennt, sodann nebst Filter scharf ausgetrocknet, in welchem Zustande das Filter einen Zuwachs von 34 Gr. zeigte, von welchem jedoch nur 33 Gran vom Filter getrennt werden konnten, und nun in einem kleinen saubern hessischen Schmelztiegel, vermittelst einstündigen lebhaften Rothglühfeuers von aller Kohlensäure befreiet wurden; so daſs der zurückgebliebene Aetzkalk $18\frac{1}{2}$ Gran betrug. Da aber 1 Gran am Filter hängen geblieben war, der nicht der Glühung unterworfen werden konnte, so ergiebt sich durch Rechnung, daſs die ganze Menge des gefundenen reinen Kalks $19\frac{2}{33}$ Gran betragen müsse. Um uns nun zu überzeugen ob der erhaltene Aetzkalk völlig frei von Kohlensäure, so wie von Kieselerde und Eisenoxyde sey, wurde er in einem saubern Medicinglase mit 1 Unze destillirtem Wasser gelöscht, welches unter merklicher Erhitzung geschah; sodann bis zur Auflösung Salpetersäure in kleinen Portionen hinzugefügt, wodurch, ohne die geringste Entwicklung von kohlensaurem Gas, eine völlig wasserklare Auflösung entstand, zum Beweis der völligen Reinheit des ausgeschiedenen Kalks.

D.

Um zu erforschen ob das untersuchte Scheelerz vielleicht einen im Feuer flüchtigen Bestandtheil enthalte als Wasser u. dgl., so wurden 100

Gran davon in einem saubern hessischen Schmelztiegel einer halbstündigen lebhaften Rothglühhitze ausgesetzt, sodann nach dem Erkalten gewogen, wo sich indeſs nicht der geringste Verlust zu erkennen gab.

E.

Resultat vorstehender Analyse.

Die gegenwärtige Untersuchung des gelblichweiſsen, derben, blättrigen Scheelerzes von Schlackenwalde läſst uns dessen Mischung in 100 Theilen erkennen aus:

gelben Wolframoxyde (B)	78
Kalk (C) . .	$19\frac{2}{33}$
Kieselerde (A) .	2
	$99\frac{2}{33}$
Verlust	$\frac{31}{33}$
	100

II.

Versuche zur Prüfung der ältern Zerlegungsmethode des Scheelerzes und zur Begründung einer bessern.

Der Erfolg in I. A., wo die angeführte Menge Salpetersäure, während der bemerkten Zeit und unter den angeführten Umständen, hinreichte, das blättrige Scheelerz vollsändig zu zerlegen, indem sie dessen Kalkgehalt auszog und das Wolframoxyd befreit davon zurückließs, sprach schon vorläufig dafür, daſs eine andere und bessere Zerlegungsmethode als die ältere möglich sey, und munterte uns auf zur Unternehmung der Analyse des strahligen Scheelerzes noch Versuche anzustellen, durch

welche das vereinfachte Verfahren zur Zerlegung gedachten Minerals zur gröſstmöglichsten Bestimmtheit gebracht werden könnte. Folgende sind unsere deſshalb angestellten Versuche.

Erster Versuch.

25 Gran des zum feinsten Pulver gebrachten, derben, blättrichen Scheelerzes wurden in dem oben angeführten Verhältnisse, nämlich mit 250 Gran der bemerkten Salpetersäure, eine Stunde lang im Sandbade unter abwechselnden Umschütteln bis zum Sieden erhitzt; sodann die saure Flüssigkeit ganz auf die in der vorigen Analyse erwähnte Art vom gelben Oxyde getrennt; hierauf das rückständige Oxyd mit einer halben Unze Aetzammoniakflüssigkeit übergossen, wodurch sich zwar der gröſste Theil, allein ohngeachtet des anhaltendsten Umschüttelns nicht alles auflöste. Vermittelst wiederholten Auswaschens, Sammeln auf einem genau gewogenen Filter und Auswaschen desselben, wurde der Rückstand von aller Salzflüssigkeit getrennt, alsdann das Filter auf das vollkommenste ausgetrocknet und gewogen, in welchem Zustande es noch einen Zuwachs von $2\frac{1}{2}$ Gran anzeigte.

Zweiter Versuch.

Ganz auf die, im vorigen Versuche angeführte, Art wurden dieselben Mengen mehrgedachter Stoffe mit einander behandelt, mit dem Unterschiede, daſs jetzt das Erhitzen $\frac{1}{2}$ Stunde länger fortgesetzt wurde, allein auch der Erfolg dieses Versuches zeigte, daſs die Erhitzung nicht anhaltend genug gewesen sey; denn der Rückstand betrug nach gehörigem Auswaschen, Sammeln und Trock-

nen auf einem zuvor genau gewogenen Filter noch 2 Gran.

Dritter Versuch.

Der letzte Erfolg veranlafste diesen dritten Versuch in der Art, dafs nun alles ganz auf die vorige Weise, jedoch nur 2 Stunden lang, unter abwechselndem Umschütteln, bis zur Temperatur der Siedhitze gebracht und darin erhalten wurde, und nun ferner, wie schon mehr angeführt, zur Abscheidung des unaufgelösten Antheils behandelt wurde, wodurch ein weifser Rückstand blieb, der noch nicht völlig ½ Gran betrug, sich wie reine Kieselerde verhielt, und dadurch die völlige Zerlegung des in Arbeit genommenen wolframsauren Kalks zeigte.

Vierter Versuch.

Nachdem nun die zur Zerlegung kleiner Mengen wolframsauren Kalks erforderliche Zeit, bei dem angegebenen Verhältnisse von Salpetersäure, bestimmt worden war, schien es uns auch zweckmäfsig und nöthig zu seyn durch Versuche das richtigere Verhältnifs der Salpetersäure auszumitteln. Es wurden demnach abermals 25 Gran des Scheelerzes und zwar so, anstatt wie vorhin mit 10 Theilen, jetzt nur mit 5 Theilen derselben Salpetersäure in der, bis zum Sieden steigenden, Sandbadhitze unter abwechselndem Umschütteln erhalten, nun die Säure nebst dem salpetersauren Kalk, auf die schon mehr bemerkte Art, vom gelben Wolframoxyde getrennt, dieses mit einer halben Unze Aetzammoniakflüssigkeit übergossen, und dadurch der gröfste Theil desselben aufgelöst. Um die Menge des unaufgelösten Rückstandes zu erfor-

schen, wurde derselbe nach gehörigem Auswaschen auf einem genau gewogenen Filter gesammelt, und nachdem dieses durch mehrmaliges Auslaugen von aller Salzflüssigkeit befreiet worden war, scharf getrocknet, wo es noch einen Zuwachs von 2 Gran anzeigte. Dieser beträchtliche Rückstand zeigte in Vergleichung der bereits angeführten Rückstände, daſs die Zerlegung des in Arbeit genommenen Scheelerzes noch nicht vollendet worden sey, und daſs folglich entweder nicht genug Säure gegenwärtig gewesen sey, oder die Zeit des Erhitzens nicht lange genug gedauert habe.

Fünfter Versuch.

Um dieses letztere zu prüfen, wurde der vorige Versuch, ganz auf die angeführte Weise angestellt, wiederholt, jedoch das Erhitzen jetzt 3 Stunden lang fortgesetzt. Die weitere Behandlung zur Scheidung des salpetersauren Kalks und zur Auflösung des Oxydes durch Ammoniak geben zum Resultat, daſs bei dem hier angeführten Verfahren, das sämmtliche Scheelerz aufgeschlossen war, und daſs folglich das angewendete Zerlegungsverfahren das richtigere sey.

Sechster Versuch.

Um zu erforschen, ob bei Anwendung einer gröſseren Menge Materialien, unter übrigens gleichen Umständen, derselbe Erfolg Statt finde, wurden jetzt 200 Gran desselben Fossils ganz auf die im fünften Versuche angeführte Art behandelt, nur daſs natürlich hierbei 8mal so viel Salpetersäure und eine verhältniſsmäſsig gröſsere Menge Ammoniak angewendet wurde. Der hierbei zurückgebliebene An-

theil Kieselerde betrug genau 4 Gran und zeigte dadurch auf das bestimmteste, daſs das letzt angeführte Verfahren zur Zerlegung unsers Minerals auch bei gröſseren Mengen vollkommen ausreiche.

Das Resultat dieser letzten Versuche wäre demnach, daſs zur Zersetzung eines Theils Scheelerzes vermittelst 10 Theilen Salpetersäure, von 1,185 Eigenschwere, ein zweistündiges, und vermittelst 5 Theilen derselben, ein dreistündiges Sieden nöthig sey.

III.

Analyse des braunen strahligen Scheelerzes von Zinnwald.

Aeuſsere Beschreibung.

Farbe, braun, aus dem haar- und tombakbraunen in das bräunlichgelbe übergehend.

Glanz, vom Wachsglanz, hin und wieder in Glasglanz, vom wenig bis zum starkglänzenden übergehend.

Bruch, theils splittrig, theils feinkörnig, auf der Bruchfläche eine deutliche geradstrahlige Textur zeigend.

Durchsichtigkeit, an den Kanten schwach durchscheinend.

Härte, hart im geringen Grade.

Zerspringbarkeit, leicht zerspringbar.

Vorkommen, derb, in Quarz eingewachsen.

Specifisches Gewicht = 5,959.

Analyse.

A.

100 Gran des möglichst fein gepulverten, braunen, strahligen Scheelerzes wurden mit 500 Gran

Salpetersäure, von mehrangeführter Eigenschwere, einer dreistündigen, bis zum Sieden des Gemenges steigenden, Hitze im Sandbade, unter stets abwechselndem Umschütteln, ausgesetzt. Der hierdurch gebildete salpetersaure Kalk vom gelben Wolframoxyde getrennt, und die hierdurch erhaltenen sämmtlichen Flüssigkeiten, mit k bezeichnet, einstweilen bei Seite gestellt, sodann das Wolframoxyd durch Schütteln mit 2 Unzen Aetzammoniakflüssigkeit auf das vollkommenste aufgelöst, und das dadurch entstandene wolframsaure Ammoniak auf die mehrangeführte Art auf das vollkommenste von dem unaufgelösten Rückstande getrennt, welcher nach Sammeln auf einem zuvor genau gewogenen Filter und vollkommnen Austrocknen 5 Gran betrug, wovon jedoch nur $4\frac{1}{4}$ Gran vom Filter getrennt werden konnten. Da wegen der bräunlichen Farbe des Rückstandes zu vermuthen war, daſs er auſser einem Antheile Kieselerde noch Eisen und Manganoxyd enthalten könne: so wurde er zu zwei verschiedenen malen, jedesmal mit 2 Drachmen, Salzsäure übergossen, und ein paar Stunden im Sandbade gelinde gekocht, wobei sich jedoch nicht der entfernteste Geruch von Chlorin (oxydirte Salzsäure) zeigte, und folglich schon dadurch die Gegenwart des Manganoxydes unwahrscheinlich wurde. Durch Filtriren und Auswaschen wurden die salzsauren Flüssigkeiten auf das vollständigste vom Rückstande getrennt, der nach dem Austrocknen und halbstündigen Glühen $2\frac{1}{2}$ Gran betrug, und sich wie *Kieselerde* verhielt, welche jedoch einen geringen Antheil eines metallischen Oxydes, sey es Eisen- oder Wolframoxyd, zurückgehalten hatte, und dadurch etwas grünlich gefärbt war. — Die

sämmtlichen abfilrirten Flüssigkeiten wurden jetzt mit basischem kohlensäuren Kali neutralisirt, sodann so lange eine Auflösung von benzoesaurem Kali hinzugefügt, als in der abfiltrirten Flüssigkeit noch ein Niederschlag entstand, hierauf dieser, theils durch ruhiges Stehen, theils vermittelst Abfiltriren und sorgfältigem Auswaschen, von der anhängenden Salzflüssigkeit getrennt, auf einem Filter gesammelt, und bei der Prüfung wie benzoesaures Eisenoxyd befunden. — Die davon abgeschiedene Flüssigkeit wurde nun so lange mit einer Auflösung des basischen kohlensauren Kali versetzt, als noch eine Trübung erfolgte, sodann der hierdurch gebildete Niederschlag, auf die schon angeführte Art, durch Absetzen, Filtriren, Auswaschen, Sammeln auf einem, genau 3 Gran schweren, Filter von der Salzflüssigkeit vollkommen getrennt und nach vollständigem Trocknen 1$\frac{1}{4}$ Gran schwer befunden, wovon jedoch nur 1 Gran vom Filter getrennt werden konnte, der nach halbstündiger Rothglühhitze einen $\frac{3}{8}$ Gran betragenden, weifsen Rückstand lieferte, so dafs dadurch die ganze Menge des erhaltenen Niederschlags $\frac{15}{32}$ oder nahe $\frac{1}{2}$ Gran betragen haben würde. Der erhaltene Stoff zeigte, sowohl durch sein Aufweichen im Wasser, Bräunen des Curcumapapiers durch die enstandene Flüssigkeit, sein Gefällt-werden mittelst basischem kohlensauren und sauerkleesaurem Kali aus der abgehellten Flüssigkeit, als auch durch seine Auflösung in Salzsäure und Fällungsfähigkeit aus derselben durch Aetzammoniak, sich als ein Gemenge von *Alaunerde*, nebst einer Spur *Kalks*. In der (von dem, durch basisches kohlensaures Kali gefällten, Stoff getrennten) Flüssigkeit wurde, nach er-

folgter Neutralisirung mit Salzsäure und Niederschlagung mit schwefelwasserstoffigem Schwefelammoniak, kein merklich gefärbter Niederschlag mehr hervorgebracht; da folglich, weder erdige, noch metallische Stoffe mehr darin enthalten waren: so folgt daraus, daſs das noch fehlende an den in Untersuchung Genommenen, $1\frac{1}{4}$ Gran an Eisenoxyd betragen müsse. Berechnen wir nun hiernach die Menge der gefundenen Bestandtheile auf den ganzen Betrag von 5 Gran: so wird sich ergeben, daſs diese zusammengesetzt waren aus $1\frac{8}{17}$ Gran *Eisenoxyd* $2\frac{16}{17}$ *Kieselerde* und $\frac{10}{17}$ Gran *Alaunerde* mit einer Spur Kalk.

B.

Die in A von dem kieselerdehaltigen Rückstande getrennten ammoniakalischen Flüssigkeiten, wurden nun in einem genau tarirten, wohlglasurirten Abrauchschälchen zur Trockne verdunstet, hierauf solche nebst Inhalt in einem bedeckten hessischen Schmelztiegel $\frac{1}{2}$ Stunde lang lebhaft ausgeglüht, worauf sich ein grünlichgelber, pulvriger Rückstand zeigte, welcher die Tara des Abrauchgefäſses um $76\frac{1}{2}$ Gr. reines *Wolframoxyd* vermehrt hatte.

C.

Die in A gewonnenen, mit k bezeichneten Flüssigkeiten wurden nun mit Aetzammoniakflüssigkeit in so weit versetzt, daſs solche in einem bemerklichen Ueberschuſs zugegen war; sodann das Gemenge einige Zeit bei Seite gestellt, um zu sehen, ob sich dadurch nicht vielleicht nach und nach ein Stoff abscheiden könnte, welche Vermuthung auch durch die Erfahrung bestätigt wurde; denn es fand

sich nach einiger Zeit ein ziemlich bemerklicher Bodensatz abgelagert, welcher nach dem Trennen durch die gewöhnlichen Hülfsmittel, von der überstehenden und anhängenden Flüssigkeit, genausten Sammeln und Trocknen auf einem gewogenen Filter ½ Gran betrug und übrigens ungefärbt war. Seinem Verhalten nach gegen siedende Salzsäure, concentrirte Schwefelsäure u. dergl. zu urtheilen, konnte er in nichts anderem als reiner *Alaunerde* bestehen. — Den sämmtlichen davon getrennten Flüssigkeiten wurde nun so lange eine Auflösung des basischen kohlensauren Kali zugesetzt, als noch ein Niederschlag entstand, hierauf dieser, theils durch ruhiges Absetzen und behutsames Abgiefsen, theils durch dreimal wiederholtes Auswaschen, jedesmal mit 4 Unzen destillirtem Wasser, Sammeln auf einem genau gewogenen Filter, Auslaugen desselben mittelst dreimaligem Untertauchen in den mit destillirtem Wasser gefüllten Trichter von aller Salzigkeit aufs behutsamste getrennt, worauf nach dem schärfsten Austrocknen die Gewichtsvermehrung des Filters 32½ Gran betrug, von welchem jedoch nur 31 Gran vom Filter getrennt und zur Entfernung der Kohlensäure geglüht werden konnten. Nachdem der letztere Zweck durch ¾stündiges lebhaftes Rothglühen in einem saubern hessischen Schmelztiegel vollkommen erreicht worden war, betrug der Rückstand an reinem Kalk 15¾ Gran. Rechnen wir hierzu nun den Betrag der am Filter hängen gebliebenen 1½ Gran an reinem Kalk zu ¾ (genau $\frac{189}{248}$) Gran; so wird dadurch die ganze Menge des ausgeschiedenen Kalks auf 16½ Gran steigen.

D.

56 Gran unsers Scheelerzes eine halbe Stunde in einem passenden hessischen Schmelztiegel einer lebhaften Rothglühhitze ausgesetzt, zeigten, nach Erkaltung des Inhalts, beim vorsichtigsten und genauesten Wägen keinen Verlust.

E.

Resultat vorstehender Analyse.

Stellen wir das Resultat vorstehender Untersuchung zusammen, so wird sich ergeben, dafs das braune strahlige Scheelerz von Zinnwald in 100 Theilen zusammengesetzt sey aus:

gelben Wolframoxyde (B) .		$76\frac{1}{2}$
Kalk (C)		$16\frac{1}{2}$
Kieselerde (A) . . .		$2\frac{16}{17}$
Eisenoxyd (A) . . .		$1\frac{8}{17}$
Alaunerde mit einer Spur Kalk (A)	$\frac{10}{17}$	$1\frac{3}{34}$
reine Alaunerde . .	$\frac{1}{2}$	
		$98\frac{1}{2}$
Verlust		$1\frac{1}{2}$
		100

IV.

Zusammenstellung sämmtlicher Resultate der vorstehenden Untersuchung über die Zerlegung der Scheelerze überhaupt und zweier Scheelerze insbesondere.

Stellen wir die sämmtlichen aus unserer Untersuchung erhaltenen Resultate zur bessern Uebersicht hier zusammen; so wird sich ergeben:

1. die frühere, von *Klaproth* und *Scheele* befolgte, Scheidungs- und Zerlegungsmethode ist nicht unumgänglich nothwendig zur vollkommnen Zerlegung des angeführten Minerals, da sie jetzt durch ein einfacheres und bequemeres Verfahren ersetzt werden kann.

2. Die Scheelerze lassen sich vielmehr, durch eine einzige Operation gleichsam, mittelst der fünffachen Menge Salpetersäure durch drei- und der zehnfachen Menge durch zweistündiges Sieden aufschliefsen und vollkommen zerlegen, nur darf nie unterlassen werden, das vom Kalk getrennte Wolframoxyd durchs Auflösen in Ammoniak und das übrige angeführte Verfahren von den fremdartigen Stoffen als Kieselerde und dergl. zu trennen.

3. Das weifse blättrige Scheelerz von Schlackenwald ist als eine Zusammensetzung aus 78 Theilen gelben Wolframoxyde und $19\frac{2}{3}$ Kalk oder als wolframsaurer Kalk anzusehen, der in fremdartigen, zufällig damit vermengt scheinenden Stoffen noch 2 Theile Kieselerde enthält. Wollte man indessen die letztere als wesentlich zur Mischung gehörig betrachten; so wäre das Ganze als eine Tripelverbindung von zwei, als Säure auftretenden, und einem, als Base sich verhaltenden, Metalloxyde anzusehen.

4. Das braune strahlige Scheelerz von Zinnwald mufs als eine Zusammensetzung von $76\frac{1}{2}$ Theilen gelben Wolframoxyde und $16\frac{1}{2}$ Kalk betrachtet werden. Sollten Gründe uns nöthigen, die gefundenen Nebenbestandtheile als wesentlich zur Mischung gehörig zu betrachten; so dürfte die-

ses Scheelerz als eine fünffache Verbindung aus 5 Metalloxyden anzusehen seyn, worin zwei die Rolle einer Säure und drei, die einer Salzbase übernommen hätten.

Schlufsbemerkung.

Bei den oben angeführten Analysen und ihren Resultaten ergab sich, ohngeachtet des einfachsten Verfahrens und der genauesten Handgriffe, und des glücklichsten Erfolges in dem einen Falle, dennoch ein Verlust von $\frac{31}{33}$ und in dem andern von $1\frac{1}{2}$ Theilen. Es entsteht also billig die Frage: wodurch unter den angeführten günstigen Umständen dieser merkliche Verlust herbeigeführt worden seyn könne. Betrachten wir den Hergang des ganzen Verfahrens bei der Analyse genau, und erinnern wir uns an die von *Bucholz* an einem andern Orte gezeigte, nicht unbeträchtliche Auflöslichkeit des kohlensauren Kalks, so werden wir schliefsen müssen, dafs nur hierin zum Theil die Quelle des Verlustes zu suchen sey. Da nun in der ersten Analyse die Menge der Abwaschflüssigkeiten des kohlensauren Kalks 15 Unzen betrugen und unter den günstigsten Umständen, im frischgefällten Zustande, 1 Theil kohlensaurer Kalk 16000 Theile destillirtes Wasser zu seiner Auflösung bedarf, so ergiebt sich ohnfehlbar, dafs jene 15 Unzen nahe $\frac{1}{2}$ Gran kohlensauren Kalk = fast $\frac{1}{4}$ Gran Aetzkalk aufgelöst gehalten haben müssen, welcher also noch bei den in I. E. angeführten Resultaten mit in Rechnung zu bringen ist; so dafs folglich die ganze Menge des Kalks dadurch auf $19\frac{10}{33}$ Gran steigt, und der ganze Verlust dadurch auf $\frac{23}{33}$ ($\frac{3}{4}$) Gran herabsinkt. Die bei der Aus-

waschung des kohlensauren Kalks bei der zweiten Analyse gewonnenen Flüssigkeiten betrugen 30 Unzen. Unter Voraussetzung des übrigen wird demnach folgen, dafs die Menge des darin aufgelösten kohlensauren Kalks auf 1 Gran = ohngefähr $\frac{1}{2}$ Aetzkalk sich habe belaufen müssen, und dafs, wenn dieser halbe Theil nach dem, bei der zweiten Analyse erhaltenen Kalke zugerechnet wird, dieser auf 17 Theile steigen und dadurch zu gleicher Zeit der Verlust des Ganzen bis auf 1 Theil herabsinken müsse. Die jetzt noch bleibenden Verluste können nur allein jenen Umständen zugeschrieben werden, welche, ohngeachtet des genauesten Verfahrens, ähnliche Verluste immer herbeizuführen im Stande sind, ohne dafs jedoch dem Arbeiter im geringsten eine Schuld beigemessen werden kann.

Ueber die in München bestehende Anstalt zur Bereitung der Knochen-Gallerte im Grofsen,

vom

Herausgeber.

Wie langsam öfters die nützlichsten in der Naturlehre gemachten Erfindungen in das Leben übergehen, davon giebt *Papins* bekannte nützliche Erfindung einen auffallenden Beweis. Seit dem Ende des siebzehnten Jahrhunderts ist diese Erfindung bekannt, *Papin* selbst zeigte dem König Karl dem II. von England, dafs sich, vermittelst seines neuerfundenen Digestors, Gallerte ausziehen lasse aus den Knochen; und er machte sich verbindlich in Zeit von 24 Stunden mit 11 Pf. Kohlen 150 Pf. einer Gallerte zu bereiten, die er zum Gebrauch in Arbeitshäusern und Spitälern empfahl. Der König war bereit diesem Vorschlage die verdiente Aufmerksamkeit zu schenken; aber ein leichter Scherz bei der Mittagstafel (die Geschichte ist schon erzählt Bd. XII. S. 370. d. J.) vereitelte die ganze Sache; und nun bestand bis auf die gegenwärtige Zeit nirgends eine Anstalt, in welcher *Papins* Vorschlag

ausgeführt und ein nützliches Nahrungsmittel im Grofsen gewonnen worden wäre. Einen andern Weg als *Papin* schlug *d'Arcet* ein, um die Gallerte aus Knochen zu gewinnen, wovon schon in dieser Zeitschrift die Sprache war, indem er sich nämlich der Salzsäure zur Auflösung der Knochen bediente. Es ist nicht zu läugnen, dafs ein solches Verfahren blos da anwendbar sey, wo die Salzsäure bei einer Fabrik als Nebenproduct erhalten werden kann, ohne eine vortheilhaftere Benützung zu erlauben. Allgemeinere Brauchbarkeit hat unstreitig das Verfahren von *Papin*, und *Hausmann* hat daher, während der letzten Kriegsjahre, recht nachdrücklich darauf die Aufmerksamkeit zu lenken sich bemüht.

Im gegenwärtigen Jahr veranlafste die bedeutende Theuerung Herrn Regierungsrath Freiherrn *v. Eichthal* zu München, als Mitglied des Wohlfarths-Ausschusses für den Isarkreis, auf ernstliche Ausführung dessen zu denken, was so lange vergeblich besprochen worden war. *Papins* gewöhnlich nur im kleinen construirter Digestor mufste natürlich, wenn von einer bedeutenden Anstalt die Rede seyn sollte, in einen grofsen Dampfkessel umgewandelt werden, bei dessen Construction mehrere Schwierigkeiten zu überwinden waren. Freiherr v. *Eichthal* liefs durch den hiesigen geschickten Glockengiefser *Regnault* nach einem Maasstabe Dampfkessel verfertigen, dafs nicht nur die Rumfordischen Suppenanstalten der hiesigen Residenzstadt, sondern auch zum Theil die übrigen im Isarkreise entstandenen Armenvereine mit den nöthigen Suppentafeln künftighin versehen werden können. Berechnet man, nach einem mittleren An-

schlage, die Fleischconsumtion in München und legt die Voraussetzung zum Grunde, daſs etwa der vierte Theil der im thierischen Körper damit verbundenen Knochen auf die angezeigte Art benützt werden, so ergiebt sich ein jährlicher Gewinn von 2389 Ctr. Gallerte und 530 Ctr. Fett, deren Werth wenigstens auf 254800 fl. anzuschlagen wäre. Die 2389 Ctr. Gallerte würden etwa 7644800 Portionen Suppe, also auf ein ganzes Jahr für 20944 Menschen täglich eine Portion Suppe liefern.

Daſs die Knochengallerte ein nicht ungesundes kräftiges Nahrungsmittel sey, ist bekanntlich schon hinreichend durch den Gebrauch derselben in Spitälern, wo Kranke oder Reconvalescenten dieselbe genoſsen, dargethan worden. Wenn in jener Gallerte der Stoff fehlt, den die französischen Chemiker Osmazom nennen, so muſs ich erinnern, daſs dieser Stoff keinesweges ein eigenthümlicher oder gar der eigentliche Nahrungsstoff des Fleisches sey; er besteht vielmehr, wie *Berzelius* nachgewiesen hat (s. d. J. Bd. X. S. 147.), aus milchsaurem Natron (das wohl niemand als Nahrungsmittel betrachten wird) und aus einem Stoffe, welcher durch Gerbestoff abgeschieden werden kann, der also gleichfalls wohl thierischer Leim ist. Sonach wäre es am Ende vielleicht nicht unmöglich dieses Osmazom selbst bei Arbeiten im Groſsen, ohne bedeutenden Aufwand, künstlich beizusetzen. Am natürlichsten ist es indeſs, wie auch ohnehin meist geschah, diese Knochenbrühe, bei dem Gebrauch, mit Fleischbrühe, so wie mit Gemüsen und Gewürzen, zu versetzen, welche ihr Wohlgeschmack geben.

Ein Hauptpunct bei Anstalten im Groſsen zur Bereitung von Nahrungsmitteln ist immer die Sor-

ge für äusserste Reinlichkeit. Eben daher werden bei der hiesigen Anstalt die Knochen sorgfältig ausgewählt, um verdorbene, an denen anhängendes Fleisch in Fäulniſs gerieth, zu entfernen; darauf werden die brauchbaren sorgfältig gewaschen und gereiniget, ehe sie in den Dampfkessel kommen. Die ausgezogene Knochenbrühe wird vermittelst Eiweiſs geklärt, und glühende Kohlen werden, während des Abdampfens, in die Knochenbrühe geworfen, um jede Spur eines üblen Geruches zu entfernen, so wie durch das Abschäumen alle Unreinigkeiten abgesondert werden. Das Seihen durch Tücher vollendet die Absonderung aller fremdartigen Stoffe.

Ich komme nun auf die Construction der Dampfkessel. Es wird vortheilhaft seyn, diese in ziemlich grofsem Maaſsstabe, angemessen der Gröſse der Anstalt, verfertigen zu lassen. Hierdurch aber steigt die Gefahr bei dem Gebrauche derselben. Diese kann aber vollkommen vermieden werden, wenn in dem starken Deckel, welcher die Mündung verschlieſst, auſser dem Ventil auch noch die Bd. 18. S. 269. beschriebene von *Reichenbach* erfundene Vorrichtung zur Sicherung der Dampfkessel gegen das Zerspringen angebracht wird. Zweckmäsig ist es, diese Kessel von geschlagenem starken Kupferbleche zu construiren und von allen Seiten mit starken eisernen Reifen umwinden zu lassen, da im unglücklichen Fall eine Zerreissung, welche blos die schwächste Stelle trifft, minder gefährlich ist, als eine Zersprengung, wie sie bei gegossenem Metalle eintritt. Doch wir wollen den Lesern die ganze Beschreibung dieses Dampfkessels vorlegen, zugleich mit der nöthigen Kupfertafel.

Der Kenner wird dann selbst am besten urtheilen können über die Zweckmäsigkeit der Vorrichtung und mit Vergnügen mehrere Verbesserungen in der Construction dieses Apparates bemerken. So hat z. B. eine zweckmäsige Einrichtung zur bequemen Schliefsung eines so grofsen Kessels mehrere vorläufige Versuche nöthig gemacht, und wir bemerken, dafs sich dabei der Vorschlag von *Edelkranz* (s. *Gilbert's* Ann. der Physik Bd. 22. S. 129.) keinesweges bewährt hat. *Edelkranz* will den Dampfkessel dadurch schliefsen, dafs er den Deckel durch die Dämpfe selbst andrücken läfst. In die elliptisch gestaltete Oeffnung des Kessels wird nämlich der Deckel in der Art eingebracht, dafs seine kleine Axe der grofsen Axe der elliptischen Oeffnung correspondirt. Derselbe ist abgeschliffen, dafs er sich von unten genau anschliefst und immer fester angedrückt wird, je mehr Dämpfe sich entwickeln. Der Gedanke ist gewifs sinnreich; jedoch er bewährt sich nicht bei der Ausführung, wenigstens nicht bei der im Grofsen. Denn der Deckel, von Innen mit den heifsen Dämpfen, von aufsen mit Luft in Berührung, verzieht sich bei der ungleichen Ausdehnung des Metalls und verstattet dann, nach einigem Gebrauche, den Dämpfen einen Durchgang. Es wird in kurzer Zeit nöthig, ihn wieder aufs Neue abschleifen zu lassen, was mit grofsen Kosten, mit Mühe und Umständlichkeit verbunden ist. Weit sicherer ist es, dem Deckel die Gestalt eines Hutes zu geben, welcher aufgesetzt wird auf den etwas konisch zulaufenden Rand des Kessels. Man denke sich eine ringförmige breite Fläche welche durch Löthung unterhalb der Oberfläche des Kessels befestiget ist und auf den engen Durch-

messer dieses Ringes einen abgekürzten Kegel aufgesetzt, der über dem Deckel hervorragt (beide Theile aber aus einem Stücke von Messing gegossen): so hat man ein Bild von der oberen Fläche des Kessels. Auf diesen etwas kegelförmig zulaufenden Rand ist der gleichfalls von starkem Messing gearbeitete Hut eingeschliffen. Wird die gehörige Sorgfalt bei dem Einschleifen dieser breiten konischen Flächen in einander angewandt: so ist den Dämpfen aller Ausgang versperrt, und wofern also nur durch eine zweckmäsige Vorrichtung der Hut gehörig angedrückt wird an den Rand des Deckels, in den er eingeschliffen ist: so ist ein Papinischer Topf im Grofsen construirt. *Hausmann* hielt noch vor drei Jahren die Ausführung des Papinischen Topfes im Grofsen (s. seine Schrift über diesen Gegenstand S. 24.) für zu kostbar und seine Behandlung für zu umständlich. Nichts kann einfacher seyn, als die Behandlung eines solchen eingemauerten Kessels, wie er in der beiliegenden Zeichnung dargestellt ist. Von wesentlichem Nutzen ist dabei die Vorrichtung zur Ablassung der gekochten Knochenbrühe, welche bisher noch nie bei einem Papinischen Topf angebracht wurde. Diese Vorrichtung, ohne welche kaum möglich ist im Grofsen zu arbeiten, ist nach demselben Princip construirt, welches bei Schliefsung der oberen Oeffnung des Kessels angewandt und oben beschrieben wurde. Bei der nachher folgenden Erklärung der Figur sind zwei in einander eingeriebene Theile immer mit der kurzen Benennung *Einrieb* bezeichnet; und ich erinnere ausdrücklich, dafs diese Einriebe, wovon ich mich durch eigene Ansicht der ganzen Vorrichtung, während sie im Gang war,

überzeugte, so vollkommen gearbeitet sind und so genau an einander metallisch anschliefsen, dafs jede Entweichung des Dampfes unmöglich wird.

Bei dieser vollkommneren Construction des Papinischen Digestors im Grofsen ist es durchaus nicht erforderlich, die Knochen vorher zu kleinen Stücken zu zerschlagen, wie diefs bisher als nöthig betrachtet wurde (vergl. z. B. *Hermbstädt's* Bulletin des Neuesten aus der Naturwissenschaft Bd. 2. S. 236.), sondern sie werden im Ganzen angewandt. Dafs sie dennoch vollkommen erweicht und ausgezogen werden geht daraus hervor, weil sie herausgenommen aus dem Kessel, erkaltet und getrocknet sich nicht blos sehr leicht zerbrechen lassen, sondern ihre innere Masse kann mit den Fingern zerrieben werden und erscheint ganz weifs wie reiner phosphorsaurer Kalk. Dennoch würde man sich irren, sie als absolut reine von allen animalischen Theilen freie phosphorsaure Kalkerde zu betrachten. Schwerlich möchte irgend eine Behandlung mit blosem Wasser eine so vollendete Hinwegnahme aller animalischen Theile zu bewirken im Stande seyn, aufser etwa bei oft wiederholter Behandlung im Papinischen Topf. In unserem Falle ist es klar, dafs die Knochen offenbar wenigstens noch mit eben derselben starken Gallertauflösung, die durch das Auskochen gewonnen wurde, durchdrungen seyn müssen. Eben daher brennen sie sich im Feuer so schwarz, dafs sie noch ganz anwendbar zu Beinschwarz seyn möchten (so wie ohnehin auch zur Bereitung des Phosphors), ja in so ferne fast noch anwendbarer, als die unausgekochten Knochen, weil sie nicht so langer Behandlung im Feuer bedürfen und also ein grofser Theil des

widerlichen Geruches, welchen Fabriken der Art verbreiten, offenbar vermieden wird. An Orten also, wo chemische Fabriken sind, wird dieser hier beschriebene grofse Digestor zur Ausziehung der Knochengallerte von doppeltem Nutzen seyn können. Hier werden die ausgekochten Knochen auf Haufen geworfen, wo sie von selbst zerfallen, oder leicht zerkleinert werden können, was ohnehin schon durch das Einackern selbst geschieht, wenn man sie als Düngmittel benützen will, wozu sie, nach dem eben Angeführten, offenbar sich vortrefflich eignen.

Sehr vortheilhaft wird diese so zweckmäsige Construction des Papinischen Topfes im Grofsen auch für mehrere andere technische Zwecke seyn, namentlich in Färbereien. Und ich glaube, dafs die hier folgende Beschreibung und Abbildung derselben den Lesern um so willkommener seyn wird, je mehr Nachahmung dieselbe schon an verschiedenen Orten gefunden hat. Es sind in dieser Beziehung mehrere Anfragen hier eingelaufen aus den benachbarten Ländern, der Schweiz z. B. und auch aus Italien und Frankreich, um Zeichnung und Beschreibung dieser so glücklich ausgefallenen neuen Constructionsart des Papinischen Digestors zu erhalten.

Ehe ich die Erklärung der Kupfertafel mittheile bemerke ich noch, dafs der hier abgebildete Dampfkessel mehr als 4 Eimer Wasser enthält. „Es ergab sich, dafs im Durchschnitte aus 212 Pfund vorher schon in den Küchen ausgesottener Knochen, welche ganz wie sie waren und ohne weiter zerschlagen worden zu seyn, mit dem dop-

pelten Gewichte an Wasser, in den Kessel gebracht wurden, nach zweimaligem vierstündigen Kochen, vorgenommener Reinigung und vollendeter Abdampfung, ungefähr 18 Procent ganz trockener Gallerte und 4 bis 5 Procent Fett gewonnen worden sind." Letzteres findet sehr reichlichen Abgang und deckt schon grofsen Theils die Kosten der Unternehmung.

Gegenwärtig wird hier ein Dampfkessel nach viel gröfserem Maasstabe und mit einer neuen Einrichtung im Deckel construirt, zu dem Zweck, um mit grofser Leichtigkeit ohne Abhebung des Hutes neues Wasser in den Kessel bringen und überflüssige Dämpfe in einem andern Gefäfs, wohin sie geleitet werden, benützen zu können.

Erklärung der beigefügten Zeichnung eines grofsen Dampfkessels.

Fig. I. stellt den Dampfkessel in perspectivischer Zeichnung dar, wie er luftdicht verschlossen, zur Versiedung der Knochen angewendet wird.

Der Kessel besteht aus einem Eine Linie dicken Kupferbleche, welches inwendig stark verzinnt ist; dessen einzelne Theile sind durch eine doppelte Reihe kupferner Nägel sorgfältig vernietet, und an- und übereinander verbunden.

Der Widerstand des Kessels gegen den nach allen Seiten hin wirkenden Druck der Dämpfe ist durch 3 eiserne Reife beträchtlich vermehrt.

Fig. II. stellt den Kessel für sich dar, wenn die obere und untere Verschliefsung Fig. III. und V. hinweggenommen ist, folglich der Kessel offen steht.

c. ist der untere Theil des Einriebes, welcher hohl, von Messing gegossen, und mittelst eines — in der Figur unsichtbaren — Vorsprungs an der innern Seite des Kessels festgemacht ist; so dafs er mit dem Kessel nur Einen Körper ausmacht. Die in diesem Einriebe, zum Einschütten der Knochen und des Wassers, angebrachte Oeffnung, wird durch den in

Fig. III. gezeichneten ebenfalls hohlen obern Einrieb verschlossen.

Diese beiden Theile müssen *luftdicht* eingerieben seyn. Der obere Einrieb hat einen Vorsprung, auf welchem ein beweglicher eiserner *Reif* f ruht, der beim Verschliefsen des Kessels mittelst vier an dem Reife angebrachter Löcher in vier *Schliefszapfen* Fig. II. b b eingreift, und durch keilförmige Schliefsen festgemacht wird. Diese eisernen Schliefszapfen sind in dem — hier unsichtbaren — Vorsprunge des untern Einriebes eingeschraubt, und eingegossen.

Fig. III. g ist ein gewöhnliches konisches Ventil, wovon Fig. VI. einen innern Durchschnitt darstellt.

k. ist ein in q befestigter, schnellwaagartiger *Hebel*, welcher durch die Spitze i mit seinem auf 16 Pfund Widerstand berechneten Gewichte auf das Ventil drückt, und bei r einen kleinen verticalen Spielraum hat.

s. ist ein *eiserner Arm*, welcher durch die Backen h in den Hebel eingreift, um den ganzen Deckel, vermittelst des Fig. IV. in m befestigten Hebels, und der festen Rollen n, o an dem Seile p aufziehen, und niederlassen zu können; er kann ausgehoben werden, und ist durch den Nagel t gegen das Ausgleiten gesichert.

Fig. II. a stellt eine Röhre vor, welche zum Ablassen der, durch die Operation erzeugten flüssigen Gallerte dient.

und welche nebst der in dem hohlen Theil des messingenen Einriebes befindlichen Oeffnung, unten am Einriebe noch eine zweite kleinere Oeffnung e hat; beide können durch die in Fig. V. gezeichnete luftdicht auf den untern Einrieb eingeriebene *Schlusskappe* auf einmal verschlossen werden, indem man den, inwendig mit einer Schraubenmutter versehenen *Schlussring* Fig. V. a über beide Einriebe hinwegschiebt, und in den Schraubengang z Fig. II. eingreifen läst.

b ad Fig. V. auf der linken Seite der Kupfertafel stellt diese Schlusskappe einzeln vor; so wie b′ *den äussern* und b″ *den innern* Querdurchschnitt derselben.

Die grosse Oeffnung bei d (Fig. II.) bleibt gewöhnlich verschlossen, und zum Ablassen der Flüssigkeit wird nur die untere e benützt; um diese zu öffnen, reibt man mittelst des Schlüssels c Fig. V. den obern Theil des Einriebes, welcher sich in dem untern, wie der Hahn in einer Pipe bewegt, so lange herum, bis die beiden Oeffnungen e, e des obern und untern Einriebes übereinander zu stehen kommen.

Fig. VII. IX. und X. sind Durchschnitte des ganzen Apparates zur Bereitung der Gallerte.

Fig. VII. a der Kessel,

b ein hölzerner Rost, worauf die Knochen zu liegen kommen, und welcher selbst auf der Stütze c aufliegt,

d die Feuerung,

e das Aschenloch.

Fig. VII. a ein Bottich, in welchen die ganze durch die Ablaufröhre ausgelassene noch unreine Flüssigkeit gegossen wird. Hat sich hierin die gröfste Unreinigkeit zu Boden gesetzt, und ist das Fett auf der Oberfläche, nachdem es fest geworden, abgenommen; so wird die Flüssigkeit durch die Pipe b abgelassen.

Der Bottich ruht auf einem Schemel c.

Die Flüssigkeit wird hierauf zur ersten Abdampfung, und zur Läuterung mit Eiweifs in den Kessel a Fig. X. gegossen, und sodann die ganz reine Gallerte-Auflösung in den kleinern Kessel a Fig. IX., um das Anbrennen zu verhindern, bei sehr mäfsigem Feuer zur letzten Einkochung gebracht, aus welchem sie endlich gehörig eingedickt und abgekühlt ausgelasen, und in blecherne Formen gegossen wird, welche um die Gallerte leichter herauszunehmen zu können, am obern Rande merklich weiter als unten sind."

Bemerkungen in Beziehung auf Meteorologie.

Vom Herausgeber.

(Abschnitt aus einem in der Kön. Akad. der Wissenschaften am 9. Aug. vorgelesenen amtlichen Berichte über verwandte Gegenstände.)

Wäre *Lichtenbergs* Idee richtig, daſs hinsichtlich auf die chemischen Processe in der Atmosphäre, wodurch die Witterung bestimmt wird, der Bauch der Retorte im Aequator etwa liegen mag, während der Hals gegen den Pol hin sich öffnet, oder umgekehrt: so wäre es wohl kaum der Mühe werth, sich in der gegenwärtigen Zeit, wo die Wissenschaft nur noch auf so wenige Puncte der Erde beschränkt ist, mit Meteorologie zu beschäftigen. Denn bedenkt man, daſs der Ocean mehr als zwei Drittheile unseres Planeten einnimmt und auf dem übrig bleibenden Drittheile festen Landes nur wenige Gegenden von cultivirten Menschen bewohnt werden, und in diesen Gegenden nur einige Puncte von Meteorologen: so wird man zugeben müssen, daſs unter jener angeführten Voraussetzung *Lichtenbergs*, der einzeln stehende Meteoro-

log sich in einer viel schlimmeren Lage befinden würde, als der Astronom im Brunnen; alle seine Bemühungen scheinen der Natur der Sache nach fruchtlos seyn zu müssen, wie sie denn auch, wir werden es kaum leugnen können, bisher so ziemlich fruchtlos waren.

Anders ist der Gesichtspunct, wenn wir localen Ursachen einen bedeutenden Einfluſs auf die Witterung zugestehen, und daher statt in die Ferne zu schauen, lieber das zu erforschen suchen, was vor unsern Augen liegt. Ich will in dieser Beziehung einige Bemerkungen vortragen:

1. In dem regnerischen Sommer des letzten Jahres waren die in Deutschland, Italien, Frankreich und England anhaltend regnerischen Monate in Schweden, Norwegen und Ruſsland ungewöhnlich trocken und warm.

2. Ein solcher auffallender Gegensatz der Witterung, wie man schon öfters auch in früheren Jahren zwischen nördlicheren und südlicheren Ländern wahrnahm, offenbart sich auch an ein und demselben Orte zwischen Tag und Nacht. In regnerischen Jahren nämlich erheitern sich meist die Nächte, während die Tage trüb sind, wie ich dieſs auch im Sommer des vorigen Jahres, während meiner Reise, öfters zu bemerken Gelegenheit hatte; dagegen in schönen Jahren, wie in dem gegenwärtigen, sind bei heiterer Witterung am Tage die Nächte meist regnerisch und gewitterreich. Aus diesem Gesichtspuncte läſst es sich verstehen, warum, was *Humboldt* in seiner neuesten Abhandlung über die Linien gleicher Wärme als eine Sonderbarheit heraushebt, die mittleren Temperaturen der

Jahre viel gleicher sind, als man annehmen möchte nach dem Zeugniſs unserer Sinne und der verschiedenen Ergiebigkeit der Ernten. Die äuſsersten Oscillationen erreichen kaum 2° des hunderttheiligen Thermometers.

5. Besonders groſs ist auch der Einfluſs von Gewittern zur Entscheidung, ob ein Jahr gesegnet oder unfruchtbar sey. Denn bekanntlich wirkt ein Gewitter nicht blos in der Periode, wo wir Blitz und Donner wahrnehmen, sondern sein Einfluſs kann sich theils durch Erkältung der höheren Luftschichten, die herabsinken und anhaltende kalte Winde veranlassen, theils durch eine gewisse Disposition, die es der Atmosphäre zur Bildung neuer Gewitter mittheilt, auf mehrere Wochen erstrecken, wie wir selbst in den beiden letzten Monaten seit dem groſsen Hagelwetter nur allzudeutlich wahrgenommen haben. Ich darf in dieser Beziehung lediglich an die neueste Abhandlung *Volta's* erinnern über Gewitterperioden, worin der eben angeführte Satz mit der diesem Physiker eigenthümlichen Gründlichkeit und schönen Beredsamkeit ausgeführt ist. Es könnte beigefügt werden, daſs durch ein in Bergschluchten sich bildendes starkes Gewitter der Atmosphäre nicht blos, wie eben angeführt, die Disposition zur Bildung neuer Gewitterwolken, sondern überhaupt zu Regenwolken mitgetheilt werden kann. Denn sehr richtig bemerkt *Lichtenberg*, daſs im Grunde jede Wolke eine Gewitterwolke sey und nur eine graduelle Verschiedenheit Statt finde.

Fassen wir in diesem *Lichtenbergischen* Sinne jene Periodicität der Gewitter auf, so werden wir

unstreitig localen Ursachen einen sehr bedeutenden Einfluſs auf die Witterung zugestehen müssen. Denn wer wollte es leugnen, daſs vorzüglich von localen Ursachen die Gewitter herrühren? Wir wissen es, daſs manche Gegenden sehr von Gewittern und vom Hagel heimgesucht werden, während andere fast ganz davon verschont bleiben. Von mehreren der besten Geographen wird sogar angeführt, daſs im ganzen fruchtbaren Reiche Chili, welches 14 Vulkane hat, niemals Gewitter vorkommen. Wenn sie nur sehr selten sind: so ist dieſs schon merkwürdig genug. Wir haben Hoffnung von unsern Reisenden nähere Auskunft hierüber zu erhalten. Um jedoch bei dem näher Liegenden zu verweilen: so wie groſse Waldungen Regenwolken um sich sammeln, so thun dieses auch, wie schon *Volta* zeigte, Bergschluchten, unter deren Einfluſs Donner- und Hagel-Wetter sich bilden.

Ein Hauptgesichtspunct der Meteorologie sollte es also seyn, die Orte kennen zu lernen, welche von Gewittern und vom Hagel am meisten heimgesucht werden, so wie die Bergschluchten, in denen jene schweren Wolken sich bilden; man sollte in jeder Gegend den Hauptzug der Gewitter zu bestimmen und auf der Karte mit Linien zu bezeichnen suchen; mit einem Worte, nach allen diesen verschiedenen Gesichtspuncten wären meteorologische Karten zu entwerfen. Wohl könnte man in der Erdbeschreibung mit Tafeln ausreichen, welche die Bestimmung der Länge und Breite enthalten; aber wie viel hat die Erdbeschreibung durch Zeichnung der Landkarten gewonnen, durch die *Geographie* im etymologischen Sinne des Wortes? Und eben so wünschte ich meteorologische

Karten, die das Hauptresultat etwa dreisigjähriger Erfahrungen mit einem Blick überschauen liefsen auf grofsen Landstrichen.

Vorzüglich wären auch zur Mitwirkung bei diesem Geschäfte verständige Forstbeamte, gebildete Landgeistliche und Güterbesitzer einzuladen; denn viele Höhen oder Bergschluchten, überhaupt bedeutende Localitäten, deren Heiterkeit oder Umdunkelung mit Wolken für die Witterung der ganzen umliegenden Gegend entscheidet, so wie die Localitäten, welche von Gewittern und vom Hagel vorzüglich heimgesucht werden, sind dem Volke an den einzelnen Orten schon bekannt *).

Ob man nach Erforschung solcher localen Einflüsse hoffen dürfe von dieser Kenntnifs einen nützlichen Gebrauch machen und irgend eine Einwirkung auf die Witterung in gewissen Bezirken gewinnen zu können, darüber ist nicht eher zu entscheiden, als bis man einige verständige Versuche wird angestellt haben, was bis jetzt wenigstens noch nicht geschehen ist und nicht geschehen konnte, eben weil es an Kenntnifs der localen Einflüsse auf die Witterung fehlt. Bekanntlich haben wir jedoch einige merkwürdige Erfahrungen, wie durch

*) Wirklich richtet sich darnach sogar der Preis der Feldgüter in manchen Districten; und ich erfuhr bei Gelegenheit der obigen Vorlesung, dafs man hier schon vor einigen Jahren zu gewissen topographischen Zwecken Hagelkarten entwarf, worin nach einem dreisigjährigen Durchschnitte die Orte bezeichnet sind, welche am meisten von Hagelwettern heimgesucht werden. Ich hoffe diese Karten den Lesern gelegenheitlich mittheilen zu können.

Aushauung grofser Waldungen die Bildung des Regens auf weiten Bezirken vermindert wurde, so dafs sogar Trockenheit und Unfruchtbarkeit entstand und dadurch zuweilen die schönsten Inseln unbewohnbar gemacht wurden *). Eben so bekannt ist es, dafs öfters Gewitter- und Regenwolken durch die heftigen Explosionen bei Schlachten oder grofsen Revuen zerstreut zu werden schienen. Sollte man also nicht hoffen dürfen, an den für Bildung von Gewitterwolken entscheidenden Puncten, in waldumwachsenen Bergschluchten z. B., durch leicht zu ersinnende schickliche Mittel noch mehr zur Zertreuung sich zusammenziehender Wolken, überhaupt zur Verbesserung des Klimas, wirken zu können? Ich mufs bemerken, dafs ich Ursache genug habe, die Lichterscheinungen, welche bei meh-

*) Sehr vortheilhafte Aussichten eröffnen sich daher, wenn durch Einführung der Gasbeleuchtung das Brennen der Steinkohlen bei uns gewöhnlicher wird, und wir anfangen unsere unterirdischen Schätze zu benutzen, damit durch Anlegung neuer Colonien grofse waldbewachsene Gegenden in fruchtbare Gefilde umgeschaffen werden können. Es ist sehr zu beklagen, dafs aus Deutschland, das hie und da übervölkert ist, während es an andern Orten namentlich in der Nähe der Alpen, noch an seine ursprüngliche Gestalt, wo es einen grofsen Wald bildete, erinnert, ganze Schaaren auswandern, die nützliche Bewohner neuer Dörfer und Städte seyn würden. Gesetzt es würden in der Nähe der Alpen die Wälder bedeutend vermindert: so würde damit der Regen und der Schnee sich verringern; dadurch würden auch die Gletscher abnehmen, so dafs offenbar eine grofse Verbesserung des Klimas entstünde, deren wohlthätiger Einflufs auf halb Deutschland sich erstrecken müfste.

reren chemischen Explosionen entstehen, als Blitze im strengen Sinne des Wortes zu betrachten, und auch die Explosion des Schieſspulvers ist nicht blos mechanisch zu erklären; ja ich habe diese Ansicht in Beziehung auf Knallgold und Knallsilber lange vorher ausgesprochen ehe es noch Sitte wurde, alle chemischen Processe als elektrische zu betrachten. Es ist also hier gar nicht von einer mechanischen Wirkung durch Lufterschütterung die Rede, wie schon jüngst unser verehrtester College Herr Director v. *Schrank* bei einer andern Gelegenheit hervorhob, sondern eine ganz andere mehr der chemischen analoge Wirksamkeit ist gemeint, wodurch eine gewisse Disposition des Luftkreises aus für ihn bedeutenden Puncten, oder eine Umstimmung seiner Disposition bei dem Eintritte von Gewitterperioden, erzielt wird.

Doch wenn auch keine Hoffnung zur Erreichung eines solchen Zweckes vorhanden wäre (welche durch die vorhergehenden in diesem Zusammenhange sehr natürlich herbeigeführten Bemerkungen zu erregen, keineswegs die Absicht war), so würde dennoch die Kenntniſs der Puncte, welche einen localen Einfluſs auf die Witterung ausüben, in wissenschaftlicher Hinsicht interessant seyn.

Es ist gewiſs nicht zu leugnen, daſs die Aufgabe solche Untersuchungen anzustellen, oder einzuleiten, vorzüglich an diejenigen Naturforscher gerichtet sey, vor deren Augen eine für die Witterung eines bedeutenden Landstriches entscheidende Alpenkette liegt. Und schon aus diesem Gesichtspuncte wird die Erwähnung dieser Angelegenheit an ihrem Orte zu seyn scheinen.

Ueber das mineralische Chamäleon.

1. Notiz über die Farbenveränderung des mineralischen Chamäleon's.

Von

CHEVREUL *).

Seit der Zeit, wo der berühmte *Scheele* das Mangan entdeckte, hat Niemand, so viel ich weiſs, die Ursache der Farbenveränderung des Chamäleons zu erklären gesucht. Ich werde mich bemühen, aus meinen Beobachtungen eine Erklärung herzuleiten, welche, wenn sie angenommen wird, einige neue Anwendungen herbeiführen möchte.

Demnächst werde ich die Eigenschaften in Erinnerung bringen, welche *Scheele* am Chamäleon gefunden hat. (a) Die Auflösung des Chamäleons im Wasser, welche man in eine verschloſsne Flasche aufbewahrt, läſst ein feines gelbes Pulver niederfallen, und die Flüssigkeit geht nach und nach ins Blaue über. *Scheele* behauptet, daſs das gelbe Pulver gröſstentheils Eisenoxyd ist, daſs die eigentliche Farbe des Chamäleons blau, und daſs es nur

*) Aus dem französischen. S. Annales de chimie et de physique Bd. 4. S. 42. *A. Vogel.*

grün ist, wenn es Eisen enthält. (b) Das Chamäleon zersetzt sich, wenn es mit Wasser in Berührung gebracht wird; das Gemeng erscheint violett, alsdann roth, wenn die rothen Theilchen sich vereinigen, so verschwindet die rothe Farbe der Flüssigkeit und der Niederschlag des Chamäleons hat nur die natürliche Farbe des Manganoxyds. (c) Die nämliche Wirkung wird hervorgebracht, wenn man einige Tropfen Säure in die Auflösung bringt, oder wenn man sie einige Tage der Luft aussetzt, im letztern Fall verbindet sich das Alkali mit der Kohlensäure der Atmosphäre. Diefs sind die von *Scheele* erhaltnen Resultate.

Folgende Thatsachen habe ich selbst beobachtet:

Ich bereitete mir das Chamäleon dadurch, dafs ich 1 Gram. braunes Oxyd (durch Calcination aus dem reinen kohlensauren Mangan) mit 8 Gram. reinem kaustischen durch Alkohol gereinigten Kali 20 Minuten im Platintiegel glühen liefs. Die grüne Masse wurde 12 Stunden nach ihrer Bereitung mit Wasser übergossen. So viel Wasser man auch immer anwenden mag, so bleibt doch eine beträchtliche Menge Oxyd unauflöslich. Ich glaube nicht, dafs die ganze Quantität von Oxyd durch die Wirkung des Wassers abgesondert, sondern dafs ein Theil, nachdem er in Alkali geschmolzen, sich davon abscheidet, wenn das Chamäleon durch das Erkalten erstarrt. Diefs letztere zeigt sich häufig unter der Gestalt von kleinen glänzenden Schuppen, welche dem Schwefel-Molybdän sehr ähnlich sind.

Wenn das im Wasser aufgelöste Chamäleon blau wird, so ist diefs nicht dem gelben Nieder-

schlag von Eisen zuzuschreiben; denn das mit ganz reinem Manganoxyd bereitete Chamäleon giebt einen ähnlichen Niederschlag; zweitens kann man nicht die blaue Farbe der Flüssigkeit von der Abscheidung dieser gelben Materie herleiten; denn die vollkommen durchsichtige Flüssigkeit läfst nach dem Abrauchen einen Rückstand, *welcher, wenn man ihn der Rothglühhitze aussetzt, eine schöne grüne Farbe annimmt, die er dem Wasser mittheilt, in welchem er aufgelöst wird.*

Wenn daher die Farbe des Chamäleons natürlich blau wäre, so müfste man ihn blau erhalten, wenn man Kali mit dem von seinem vorgeblichen Eisenoxyd befreiten Manganoxyd schmelzen liefse. Das *Chamäleon ist daher nicht blau*, wenigstens *Scheele's* Beobachtung beweist es nicht. Wenn das Chamäleon mehr oder weniger langsam vom Grünen zum Rothen übergeht, so bemerkt man die Farben beim Uebergang in folgender Ordnung: grün, blau, violett, indigo, purpur, roth. Nicht allein kaltes Wasser bringt diese Farben hervor, sondern auch Kohlensäure, kohlensaures Kali und Ammoniak, so wie heisses Wasser.

Nach meiner Einsicht, ist die grüne Auflösung des Chamäleons die Verbindung des kaustischen Kalis mit Manganoxyd, und die Auflösung, welche durch Kohlensäure roth geworden, ist eine dreifache Verbindung aus Kali, Manganoxyd und Kohlensäure; man mufs auch das Wasser mit in Anschlag bringen, welches diese Verbindungen aufgelöst enthält, aber das Verhältnifs des Wassers scheint nicht einen merklichen Einflufs auf die Färbung zu haben; denn sättigt man eine grüne aus

1 Theil Chamäleon und 10 Theilen Wasser gebildete Auflösung mit kohlensaurem Gas, so wird sie roth und läfst ein wenig Oxyd niederfallen, man wird aber sehen, dafs, wenn man in diese rothe Flüssigkeit trocknes kaustisches Kali bringt, sie wieder grün wird und dafs, wenn man das hinzugefügte Kali durch Kohlensäure sättigt, sich wieder eine rothe Flüssigkeit erzeugt, wo sich zu gleicher Zeit ein wenig Oxyd abscheidet. Ich mufs endlich noch hinzufügen, dafs, wenn man die Kohlensäure der rothen Auflösung des Chamäleons durch Barytwasser zum Theil sättigt, sie in grünes Chamäleon verwandelt wird *).

Dem Gesagten zufolge behaupte ich, dafs die Chamäleons, welche durch Kohlensäure blau, violett, purpur und roth werden, Verbindungen des grünen und des rothen Chamäleons sind; setzt man dieser letztern mehr oder weniger grünes Chamäleon hinzu, so erhält man Flüssigkeiten von purpur, indigo, violett und blauer Farbe. Hieraus kann man erklären, wie man blaue, violette, indigo und purpur Flüssigkeiten erhält, wenn man einem grünen Chamäleon nach und nach kleine Quantitäten Kohlensäure oder kohlensaures Kali hinzusetzt, und wie man die umgekehrte Reihe

*) Man mufs nicht so viel Baryt hinzusetzen, um alle Kohlensäure zu sättigen; denn es würde sich eine Rosen-Lile-Verbindung aus Mangan und Baryt niederschlagen. Diese Verbindung, eine Art von Chamäleon, kann von dem ihr beigemengten kohlensauren Baryt durch Essigsäure befreit werden. Es existiren ohne Zweifel ähnliche Verbindungen in der Natur.

von Farben hervorbringt, wenn man dem rothen Chamäleon kleine Quantiäten Kali hinzusetzt.

Durch die Synthesis wäre also die Natur der Chamäleons, welche sich zwischen dem grünen und rothen befinden, erwiesen; es bleibt mir noch übrig, es durch die Analyse darzuthun. Filtrirt man das grüne Chamäleon zu wiederholten Malen durch ein grofses Filtrum *), das Chamäleon zerlegt sich in Kali, welches im Wasser aufgelöst bleibt und in braungelbes Manganoxyd, welches sich an die Papier-Fiber heftet und diefs zwar vermöge einer Verwandtschaft, derjenigen analog, wie sich der Färbestoff durch Hülfe der Beitzen auf Zeuge festsetzt. Eine ähnliche Zersetzung zeigt sich, wenn man in die vor dem Zutritte der Luft verwahrte Chamäleon-Auflösung ein Stück Papier bringt. Die nämlichen Wirkungen bemerkt man mit dem rothen Chamäleon. Da nun die chemische Wirkung des Papiers auf die Auflösung des Chamäleons erwiesen ist, wird man die Möglichkeit einsehen, dafs man durch das Filtriren, eine Flüssigkeit, welche die beiden Chamäleons enthält, zu einer einfachen Auflösung eines derselben zurückführen kann, wenn übrigens ein Unterschied in der Tendenz existirt, welche das Manganoxyd in der grünen Verbindung und der kohlensauren Verbindung zur Papier-Fiber hat, und diefs wird auf folgende Art durch den Versuch bestäiigt: filtrirt man nämlich die blauen, violetten, indigo und purpur Cha-

*) Das Filtrum mufs mit Salzsäure gewaschen seyn, um allen Einflufs der Materie, welche der Fiber des Papiers fremd sind, zu entfernen.

mäleons, so wird das rothe Chamäleon zersetzt, wo hingegen das grüne Chamäleon durchs Filtrum fliefst.

Die eben gegebene Erklärung kann bei den Veränderungen, welche das basische kohlensaure Ammoniak und das kohlensaure Kali hervorbringen, ihre Anwendung finden; aber kann auch das nämliche vom destillirten Wasser gesagt werden? Ich bin nicht der Meinung, obgleich das reinste Wasser immer etwas Kohlensäure oder basisches kohlensaures Ammoniak enthält; aber ich kann behaupten, dafs die durch Wasser hervorgebrachten Chamäleons immer aus grünen Chamäleon und einer rothen Flüssigkeit gebildet werden; denn alle sind nach dem Filtriren grün und das Kali, welches man hinzusetzt, verwandelt sie in grüne Chamäleons. Folgendes beweist, dafs die Kohlensäure nicht die Ursache der rothen Farbe sey: 1. das Wasser, welches durch Aufkochen bis zum 5ten Theil seines Volumens reducirt ist, und welches weniger Kohlensäure als kaltes ungekochtes Wasser enthalten mufs, röthet das grüne Chamäleon viel schneller als das letztere. 2. Wenn man zum kochenden Wasser ein wenig mehr Baryt hinzufügt, als nöthig wäre, um die Kohlensäure zu fällen, so wird diefs Wasser das grüne Chamäleon roth färben. In diesem Fall *wird die rothe Farbe hervorgebracht, obgleich Kohlensäure entzogen wird.* Wäre es nicht möglich, die rothe Farbe als das Resultat einer schwächern Wirkung des Kalis auf das Oxyd anzusehen als diejenige, welche diefs Alkali auf das Oxyd des grünen Chamäleons hervorbringt? und sollte nicht die Kohlensäure die Wirkung des Kalis vermindern?

Das Oxyd des grünen Chamäleons ist ohne Zweifel auf dem nämlichen Grad der Oxydation als das Oxyd des rothen Chamäleons, und diefs Oxyd enthält mehr Sauerstoff als dasjenige, welches sich in dem ungefärbten Mangansalzen befindet; denn wenn man Hydrochlorinsäure mit grünem oder rothem Chamäleon erhitzt, so entfärben sich diese und es entwickelt sich Chlorin. *Scheele* war dieser Meinung; er hatte beobachtet, dafs eine grofse Anzahl von Substanzen, welche fähig sind Sauerstoff zu absorbiren, eben so die Entfärbung hervorbringen als die Hydrochlorinsäure. Enthält aber das Chamäleon ein Oxyd so wie es in der Natur vorkommt, oder ist es dem natürlichen Oxyd gleich, welches der Wirkung des Feuers ausgesetzt war? Bedenkt man, dafs es bis jetzt unmöglich war, das erste mit den Säuren zu verbinden ohne es zum Theil zu desoxydiren, dafs das Chamäleon durch Schwefel- und Salpetersäure übersättigt, rothe Salze bildet wie das geglühte Oxyd, dafs die Kohlensäure das grüne Chameleon röthet ohne ein Aufbrausen hervorzubringen, so wird es erlaubt seyn zu glauben, dafs das Oxyd im Chamäleon weniger oxydirt ist als dasjenige, was wir in der Natur finden. Ich machte verschiedene Versuche, um zu erfahren, ob dieser Schlufs richtig wäre. Zu dem Ende liefs ich 25 Grammen natürliches Manganoxyd mit 200 Kali, welches durch Alkohol gereinigt war, in einer irdenen Retorte glühen; ich erhielt Wasser, Stickstoffgas, kohlensaures und Wasserstoffgas. Letzteres rührt von einer Materie des Weingeistes her, welche im Kali geblieben war. Die Retorte war schnell durch das Kali durchlöchert worden. Ich wiederholte den Ver-

auch mit Kali, welches nur durch Kalk gereinigt war, und nun erhielt ich kein brennbares Gas, die Retorte wurde aber auch, wie im vorigen Versuch, durchlöchert. Das Chamäleon der ersten Operation war grün, aber es gab durch Wasser keine permanent gefärbte Auflösung. Das Chamäleon der 2ten Operation mit Wasser vermengt, entwickelte keine beträchtliche Menge Sauerstoffgas; die grüne Flüssigkeit war permanent; über Quecksilber ohne Zutritt der Luft erwärmt, entfärbte sie sich ohne die Nüancen der Farbenreihe darzustellen; aber sie stellte alle Farben dar, als man Kohlensäure hinzufügte. Um die zerstörende Kraft des Kalis auf die Retorte zu verhindern, erhitzte ich 3[illegible] Gram. Oxyd mit 270 Gr, kohlensaurem Kali, hierdurch wurde die Retorte nicht angegriffen, und ich erhielt ein Gemeng von 2 Theilen kohlensauren und 1 Theil Sauerstoffgas. Das erzeugte Chamäleon war blaugrün; in Wasser gebracht, liess es viel Oxyd niederfallen, wovon ein Theil glimmerartig war und der aufgelöste Theil machte das Wasser grün; aber diese Auflösung verlor so schnell ihre Farbe und enthielt so wenig Oxyd aufgelöst, dafs ich diesen Versuch nicht als entscheidend ansehen kann um zu beweisen, dafs das natürliche Oxyd Sauerstoff verliert, wenn es sich mit dem Kali vereinigt; er giebt indessen dieser Meinung viel Wahrscheinlichkeit.

Wenn die Erklärung, welche ich über die Farben des Chamäleons gegeben habe, gegründet ist, wird es alsdann nicht wahrscheinlich, dafs Mineralien und Schmelzwerke durch die rothen und grünen Verbindungen des Manganoxyds blau, violett und purpur gefärbt werden? Wird es nicht

wahrscheinlich, dafs alkalische, erdige und glasigte Substanzen, welche sich durch das Manganoxyd roth färben, auf das Oxyd wie Säuren wirken? Kann der Fall nicht eintreten, dafs eine solche Verbindung mit einer grünen alkalischen Verbindung des Oxyds Gemenge hervorbringt, welche analoge Farben haben mit dem blauen, violetten, indigo und purpur Chamäleon? Scheint endlich die Wirkung des Kalis auf Manganoxyd mit der auf gefärbte Pflanzenstoffe, welche durch Alkalien grün und durch Säuren roth werden, nicht einige Analogie zu besitzen?

---

2. Abhandlung über das mineralische Chamäleon:

Vorgelesen in der Akademie d. Wissenschaften zu Paris den 21. April 1817.

Von

Hrn. CHEVILLOT und EDWARD'S *).

Seit der Entdeckung des Chamäleons von *Scheele* ist aufser der interessanten Note von *Chevreul* fast nichts über diesen Gegenstand gesagt worden.

Nothwendig schien es uns bei der Prüfung des Chamäleons zu bestimmen, ob sich das Manganoxyd ohne das Hinzukommen eines andern Körpers mit dem Kali verbindet; denn bisher hat man das Chamäleon immer in offnen Gefäfsen bereitet, wobei die Gegenwart der Luft wohl einen Einflufs haben konnte.

---

*) Frei übersetzt aus dem Französischen. S. Annales de chimie et de physique B. 4. S. 287. *A. Vogel.*

Um die Luft gänzlich von der Operation auszuschliefsen; füllten wir kleine gekrümmte Glocken mit Stickgas über Quecksilber an, und brachten kleine silberne Tiegel hinein, welche ein Gemeng aus grünem Manganoxyd und Kali enthielten. Sie wurden zu eben dem Grade und eben so lange Zeit erhitzt als ein ähnliches Gemenge von Mangan und Kali an der Luft; es bildete sich aber kein Chamäleon.

Die Versuche wurden auf eben die Art mit braunem und schwarzem Manganoxyd, aber ohne glücklichen Erfolg, wiederholt. Die Gegenwart der Luft oder des Sauerstoffs scheint daher bei der Bildung des Chamäleons nothwendig zu seyn; denn kaum war ein Gemeng aus Kali und Manganoxyd in einer mit Sauerstoffgas angefüllten Glocke erhitzt, so erzeugte sich das Chamäleon mit seiner schönen grünen Farbe. Da der Apparat nur schwach erwärmt wurde, so dehnte sich das Sauerstoffgas nur langsam aus und bald bemerkte man nach dem Schmelzen des Kalis eine Absorption. Während der Absorption verdichtete sich Wasser, welches auf das Quecksilber herabflofs. Nach einigen Stunden war das Gas beinahe gänzlich absorbirt.

Da nun aber das Kali schon für sich allein Sauerstoffgas absorbirt, so konnte diefs die Ursache der Absorption seyn. Wir wiederholten daher den Versuch mit $1\frac{1}{2}$ Gram. reinem Kali und $\frac{1}{6}$ seines Gewichts schwarzem Manganoxyd und in einer andern Glocke zum Vergleich mit eben so viel Kali ohne Mangan. Beide Apparate enthielten eine gleiche Quantität Sauerstoffgas, und wurden auf die nämliche Art erwärmt; aber die Schnelligkeit der

Absorption war verschieden. Das Gemeng mit Kali und Mangan absorbirte 4 Centiliter und das Kali allein nur ohngefähr 2 Centiliter. Diese beiden Versuche mehrere Male wiederholt, gaben die nämlichen Resultate.

Es geht hieraus hervor, dafs das Kali für sich allein weniger Sauerstoff absorbirt, als in dem Fall, wo es mit Manganoxyd verbunden ist. Daher war es wahrscheinlich, dafs die Absorption nach den Proportionen von Mangan verschieden seyn müfste.

Um diefs zu prüfen, unternahmen wir eine Reihe von Versuchen, wobei die Quantität Kali sich immer gleich blieb, wo hingegen die des Mangans vermehrt wurde.

Wir beobachteten hiebei: 1. dafs die Absorption in gewissen Grenzen mit den Quantitäten des Mangans zunahm; dafs die Proportionen, wodurch die gröfste Absorption veranlafst wurde, die von gleichen Theilen Mangan und Kali waren. So bewirkten wir z. B. mit $1\frac{1}{2}$ Grammen Kali und eben so viel Mangan die Absorption von 13 bis 14 Centiliter Sauerstoffgas.

2. Dafs wenn die Quantität des Mangans vermehrt wird, die Schmelzbarkeit abnimmt, ohne dafs dadurch, wie wir eben sahen, die Vermehrung der Absorption verhindert werde.

3. Dafs die Farbe der Verbindung in dem nämlichen Verhältnisse immer mehr und mehr dunkler wird.

Diese verschiedenen Arten von Chamäleon im Wasser aufgelöst, geben uns folgende Resultate.

1. Die Verbindungen, welche wenig Mangan und daher wenig Sauerstoff enthalten, waren mehr oder weniger hellgrün und brauchten die längste Zeit um andre Nüancen zu geben.

2. Waren die Verhältnisse des Mangans erhöht, so erschien die grüne Farbe der Auflösung dunkler und ging schneller zu den andern Nüancen über.

3. Andre Verbindungen, welche noch mehr Mangan und Sauerstoff enthielten, gaben immer weniger grün und blau, bis dafs einige nur noch purpur und roth gaben, wenn man sie ins Wasser brachte.

Es ist uns daher gelungen das rothe Chamäleon auf directem Wege zu bereiten und, durch die Synthesis den wesentlichen Unterschied, worin die vorzüglichen Farben des Chamäleons bestehen, kennen zu lernen.

Das Chamäleon ist fähig Krystalle zu geben, welche viel merkwürdiger sind als die Verbindungen selbst, welche wir bisher erhalten haben.

Um sich diese Krystalle zu verschaffen, mufs man gleiche Theile schwarzes Manganoxyd und reines Kali anwenden; diese Verbindung giebt, wenn sie mit Sauerstoff gesättigt ist, sogleich die rothe Farbe mit dem Wasser, oder man mufs sich eine concentrirte Auflösung von grünem Chamäleon, welche zur purpur Nüance übergegangen ist, bedienen, wovon man durch Abgiefsen den Niederschlag abgesondert hat. Die Auflösung mufs schnell abgeraucht werden, bis dafs sich kleine Nadeln bilden. Setzt man alsdann das Abrauchen bei einer Temperatur, welche unter dem Siedepunct des Wassers ist, fort, so erhält man purpur Krystalle

von 2, 5, 6 bis 8 Linien Länge. Sie haben Anfangs einen süſsen und hernach einen bittern zusammenziehenden Geschmack.

Die Krystalle erleiden keine Veränderung an der Luft, wenigstens haben wir sie ein Jahr im guten Zustand aufbewahrt.

Eine dieser Nadeln im Wasser aufgelöst, ertheilt der Flüssigkeit die schönste purpur Farbe.

Die Nadeln sind sehr reich an Farbe und können eine groſse Menge Wasser färben. An Schönheit sind sie mit dem Carmin zu vergleichen.

Das Curcumapapier wird nicht durch die frisch gemachte concentrirte Auflösung der Krystalle verändert; das Kali ist hier also neutralisirt; dieſs ist nicht der Fall bei den verschiedenen Arten von Chamäleon, welche man direct erhält.

Da sich diese Krystalle an der Luft gebildet hatten, so konnten sie Kohlensäure enthalten, allein die Schwefelsäure brachte mit ihnen kein Aufbrausen hervor.

Die Wirkung der Wärme auf die Krystalle ist merkwürdig und verschaft uns ein Zerlegungsmittel, welches sehr viel Licht über ihre innige Natur verbreitet.

Füllt man eine kleine Glaskugel in Form einer Flasche geblasen damit an und bringt man diese in eine enge gekrümmte mit Stickstoffgas angefüllte Röhre über Quecksiber, so springt die Materie beim Erwärmen umher, erzeugt einen schwarzen Staub und das Volumen des Gas vermehrt sich schnell. Bringt man das entwickelte Gas unter eine Glocke, so brennt der hineingebrachte Phosphor

durch Hülfe der Wärme mit lebhafter Flamme und verzehrt gerade so viel Gas am Volumen als das Stickgas zugenommen hatte. Der in der kleinen Flasche zurückgebliebene Körper ist schwarz; wird er in Wasser aufgelöst, so giebt er nach dem angewandten Feuersgrad mehr oder weniger schwarzes Oxyd, so wie grünes und rothes Chamäleon.

Stellen wir die Eigenschaften dieser Krystalle zusammen und vergleichen wir sie mit dem rothen Chamäleon, welches wir auf directem Wege durch das Feuer erhalten haben, so bemerkt man folgenden Unterschied:

1. die Krystalle haben einen zuckerartigen, alsdann bittern und zusammenziehenden Geschmack; das andere Chamäleon hat nur einen bittern und zusammenziehenden Geschmack.

2. Die Krystalle enthalten weniger Kali, welches sich aber im neutralisirten Zustande befindet; während im rothen durch Feuer bereiteten Chamäleon sich das Kali im Ueberschufs befindet.

3. Die Krystalle werden zum Theil durch das Feuer zersetzt, wobei sich viel Sauerstoffgas entwickelt; das rothe Chamäleon hingegen absorbirt Sauerstoff, wenn es nicht damit gesättigt ist, und wird nicht durch das Feuer zerlegt.

Es dringt sich hier die Frage auf, welche sind die Verhältnisse der Bestandtheile dieser beiden Körper? Mufs der Sauerstoff dem schwarzen Manganoxyd zugeschrieben werden? In diesem Fall könnte das Chamäleon ein mangansaures Kali (manganesiate de potasse) seyn; oder gehört der Sauerstoff zum Kali? alsdann würde das Chamäleon ei-

ne Verbindung vom Peroxyd des Kaliums mit schwarzem Manganoxyd seyn.

Die Beantwortung dieser Fragen, so wie die Prüfung der plötzlichen Zerlegung des Chamäleons erfordern sehr viele Versuche, welche wir in einer andern Abhandlung zusammentragen werden.

Tabelle der Absorption des Sauerstoffs durch schwarzes Manganoxyd und Kali.

Menge des angewandten schwarzen Manganoxyds.	Menge des angewandten Kalis.	Absorbirter Sauerstoff.
Grammen.	Grammen.	Liter.
0,25 —	1,5 —	0,037
0,25 —	1,5 —	0,039
0,25 —	1,5 —	0,040
0,25 —	1,5 —	0,041
0,375 —	1,5 —	0,053
0,375 —	1,5 —	0,057
0,75 —	1,5 —	0,111
0,75 —	1,5 —	0,112
0,75 —	1,5 —	0,127
1,5 —	1,5 —	0,138
1,5 —	1,5 —	0,142
1,5 —	1,5 —	0,143

Nachtrag
zu
der Abhandlung
über
die Aachener Gediegen-Eisenmasse.

Vom

Apotheker MONHEIM in Aachen.

Kaum hatte ich (den 5. Febr. 1816.) die eben beschriebene Abhandlung, worin ich die Herrn Professoren *Stromeyer* und *John* um Wiederholung meiner Versuche bat, an Herrn Professor *Schweigger* abgesandt, mit dem Gesuche, dieselbe ins Journal für Chemie und Physik einrücken zu wollen, als ich (den 20. März) ein Schreiben vom Herrn Professor *Stromeyer* erhielt, worin Er meine Angabe vom Daseyn des Arseniks in unsrer Eisenmasse bestätigte.

Ich füge dieses Schreiben im Auszuge hier bei.

Schreiben
des Herrn Professors *Stromeyer*, an Dr. *Monheim*.

Göttingen, den 10. März 1816.

Ich habe mich von dem Arsenikgehalte der Aachener Eisenmasse vollkommen überzeugt, und da dieses

Ew. Wohlgeboren gewiſs interessiren wird, so beeile ich mich, Ihnen davon Nachricht zu geben. Es wird Sie dieses um so mehr freuen, weil die Ausmittelung des Arseniks in diesem Eisen von mir auf einem ganz andern Wege, als durch den von Ihnen eingeschlagenen, gemacht worden ist; wodurch also die Sache selbst um so mehr auſser Zweifel gesetzt wird.

Die mir gütigst mitgetheilte Nachricht, daſs sich beim Auflösen dieses Eisens in Salzsäure ein Wasserstoffgas entbinde, dessen Einathmen Ihnen Uebelkeit und Erbrechen verursacht hat, machte es mir wahrscheinlich, daſs der in diesem Eisen nach Ihrer Untersuchung enthaltene Arsenik beim Auflösen des Eisens in Salzsäure als Arsenik-Wasserstoffgas entweiche, und deſswegen von dem ehrwürdigen *Klaproth* in der sauren Auflösung auch kein Arkenik aufgefunden wurde. Dieses Gas habe ich nun näher untersucht, und dasselbe wirklich arsenik-wasserstoffhaltig gefunden, so daſs also über den Arsenikgehalt Ihrer Eisenmasse kein Zweifel mehr obwalten kann. Sie können sich durch ein sehr einfaches Mittel sogleich selbst von dem Arsenik-Wasserstoffgehalt dieses Gases überzeugen. Bringen Sie es nur mit einer Auflösung des Quecksilber-Sublimats im Wasser in Berührung. Diese Substanz ist, wie ich in meiner Abhandlung über Arsenik-Wasserstoffgas gezeigt habe, so empfindlich gegen dieses Gas, daſs es noch $\frac{1}{10000}$ desselben, welches sich mit atmosphärischer Luft oder Wasserstoffgas gemischt befindet, fast augenblicklich anzeigt. Es absorbirt und zersetzt nämlich dieses Gas sehr schnell, indem es sich in Mercurius

dulcis umändert, während der Arsenik anfangs als Metall, nachgehends aber als arsenigte Säure niedergeschlagen wird.

Bei meinen weitern Untersuchungen über dieses Eisen, werde ich auch die von Ihnen angegebenen Methoden zur Auffindung des Arseniks in demselben wiederholen, bin aber hiernach schon im voraus von ihrer Richtigkeit überzeugt etc. etc.

BEILAGE.

I.

Gegen Ende dieses Jahrs werden durch den Druck bekannt gemacht werden:

Untersuchungen
über
den Erdmagnetismus.
Von
Chr. HANSTEEN,
Prof. der angewandten Mathematik bei d. Norweg. Universität in Christiania.

Das Werk zerfällt in folgende Abtheilungen:

Erstes Hauptstück. Von den *Halley*'schen Abweichungslinien und deren Bewegung vom Jahre 1600 — 1800.

Zweites Hauptstück. Von den Neigungslinien und der magnetischen Kraft.

Drittes Hauptstück. Vorläufige Bestimmung der Anzahl der Magnetpole der Erde, ihrer Lage und ihres periodischen Umlaufes um die Erdpole. —

Viertes Hauptstück. Berechnung der *Halley*'schen Linien nach der ersten noch unvollkommenen Theorie *Eulers.*

Fünftes Hauptstück. Mathematische Theorie des Magnetismus, mit Versuchen belegt.

Sechstes Hauptstück. Anwendung dieser Theorie auf die Theorie der magnetischen Abweichung, Neigung und Kraft.

Siebentes Hauptstück. Nähere Bestimmung der Lage der Magnetpole, ihrer Gröfse und des Verhältnisses zwischen ihren absoluten Kräften.

Achtes Hauptstück. Von den täglichen Bewegungen der Magnetnadel.

Neuntes Hauptstück. Von den magnetischen Lichtphänomenen oder dem Polarlichte (Nord- und Südlichte).

Im ersten Hauptstücke werden die Gröfse und die Veränderungen der Abweichung vom Jahre 1600 bis auf gegenwärtige Zeit untersucht. Hieher gehören Abweichungskarten für die Jahre 1600, 1700, 1710, 1720, 1730, 1744, 1756, 1770, 1787 und 1800, von welchen diejenigen für die Jahre 1600, 1770, 1787 und 1800 durchaus neu sind, und durch eine zahlreiche Sammlung von Beobachtungen der ältern und neuern Seefahrer seit dem Anfange des siebzehnten Jahrhunderts bis auf unsere Zeit begründet werden. Die Karten für die Jahre 1770 und 1787 sind Universalkarten, zugleich das Abweichungssystem im Südmeere enthaltend, welches meines Wissens bisher noch auf keiner Karte dieser Art aufgeführt worden ist.

Zum zweiten Hauptstück gehört eine Universalneigungskarte für das Jahr 1780 nach den besten neuern Beobachtungen von *Cook's* bis auf unsere Zeit construirt. —

Im dritten wird dargethan, dafs die Erde vier Magnetpole oder 2 magnetische Axen habe, die sich mit verschiedener Geschwindigkeit um die Erdpole bewegen.

Das fünfte Hauptstück enthält Untersuchungen über die magnetische Elementaranziehung und Abstofsung (die Function des Abstandes, nach welcher die Wirkung zweier Elemente auf einander bestimmt wird); die Vertheilung der Kräfte in der Axe; die Totalwirkung eines linearen Mag-

neten auf einen Punct in der verlängerten Axe und im Aequator; die Lage, in welcher ein unendlich kleiner beweglicher Magnet in der Wirkungssphäre des gröſseren in Ruhe seyn wird; die magnetische Curve; die Intensität und deren Zunahme vom Aequator nach den Polen hin; die Anziehung eines rectangulären Magneten mit 2 Dimensionen, wie auch eines cylindrischen Magneten. —

Im siebenten Hauptstücke werden die constanten Gröſsen bestimmt, welche zur Anwendung der in den zwei nächst vorhergehenden Hauptstücken aufgestellten Theorien auf die Berechnungen der magnetischen Erscheinungen der Erde erforderlich sind; nämlich die Gröſse und das gegenseitige Kraftverhältniſs der Magnetaxen. So wird auch die Lage und Excentricität der Magnetaxen (der Abstand vom Mittelpunct der Erde) genauer bestimmt. Um die Theorie mit der Erfahrung zu vergleichen, ist hier eine Reihe um beide Erdpole und den Aequator angestellter Beobachtungen gewählt; und die an diesen Orten berechneten Abweichungen und Neigungen weichen nur 2 bis 3, höchstens um 5°, oft weit weniger von den beobachteten ab. Ingleichen stellet der Calcul die durch *Humbold* von Peru bis Paris beobachteten Intensitäten auf das schönste dar. — Da inzwischen die hier gebrauchten Formeln nur einen linearen Magnet oder einen cylindrischen Magnet von unendlich kleinem Durchmesser voraussetzen, so ist leicht einzusehen, daſs eine vollständige Magnetentheorie und eine schärfere Bestimmung der obengedachten constanten Gröſsen die Theorie zu einer weit genaueren Uebereinstimmung mit der Erfahrung müsse bringen können.

Im achten Hauptstück wird die Vermuthung aufgestellt, daſs die Sonne und der Mond, eben so wie die Erde, magnetische Kräfte oder magnetische Axen besitzen, und daſs theils die verschiedene tägliche Lage dieser Axen gegen die Magnetaxen der Erde eine tägliche Veränderung in ihrem gegenseitigen Kraftverhältnisse verursacht, theils ihr verschiedener Stand gegen die Magnetnadel, welche sich zugleich mit der Erde ein Mal in 24 Stunden umdreht, ver-

möge einer unmittelbaren Einwirkung auf dieselbe, die bekannte doppelte Oscillation hervorbringt.

Im neunten Hauptstücke wird dargethan, dafs sich das Polarlicht in seinem ersten Entstehen, unter der Gestalt eines leuchtenden Kreises zeige, welcher in einer Hohe von mehr als Hundert Meilen über der Erdoberfläche schwebt, und dafs, es vier solche Lichtkreise, 2 in der nördlichen und 2 in der südlichen Hemisphäre gebe, deren Mittelpunct mit den vorhin bestimmten 4 Magnetpolen zusammenfallen. Sowohl dieses als auch die Unruhe und die verminderte Schwungkraft der Magnetnadel während des Nordlichts, nebst dem Stande der Nordlichtkrone im magnetischen Meridiane in einer Entfernung vom Scheitel, welche gleich ist dem Complement der magnetischen Neigung, beweiset, dafs das Polarlicht eine magnetische Erscheinung sey, dafs es ein Ausströmen sey von dem einen Magnetpole nach dem entgegengesetzten, und dafs die leuchtenden Theilchen sich in der magnetischen Curve bewegen. Hieraus lassen sich alle Umstände bei dieser Erscheinung nach den im fünften Hauptstücke aufgestellten Formeln erklären und entwickeln. Des Polarlichtes kleinere 19jährigen und gröfsere 60 bis 100jährigen Perioden werden untersucht.

Zuletzt folgt ein Anhang, enthaltend eine Sammlung aller derjenigen magnetischen Beobachtungen, auf welche die vorhergehenden Untersuchungen gegründet sind: nämlich

I. Die Abweichung der Magnetnadel in verschiedenen Städten und Häfen auf Inseln und Vorgebirgen in alphabetischer Ordnung zugleich mit dem Namen des Beobachters, der Zeit der Beobachtung und der Länge und Breite des Ortes.

II. Eine ähnliche Sammlung von Neigungsbeobachtungen.

III. Sammlung der magnetischen Beobachtungen älterer und neuerer Seefahrenden in chronologischer Ordnung, vom Jahre 1600 bis auf unsere Zeit. —

In einem Zeitpuncte da die Magnetnadel nach einer mehr als 200jährigen Wanderung nach Westen allmählig nach Osten zurückzukehren, und das Nordlicht uns wieder zur Aufmerksamkeit aufzurufen anfängt, wird hoffentlich diese Schrift nicht ohne Interesse, und wenigstens durch ihre reiche Sammlung von Materialien jedem zukünftigen Bearbeiter dieses Stoffes willkommen seyn.

II.

L'Académie royale des Sciences et belles lettres de Bruxelles.

propose pour les concours de 1818, les trois questions suivantes:

Première question déjà proposée en 1793.

Quels sont les défauts qu'on reproche à plusiers espèces de nos briques? Quels sont les moyens de les rendre plus parfaites? Quels sont les matières et procédés employés dans les provinces septentrionales du royaume, pour la fabrication de certaines espèces de briques qui manquent chez nous?

Seconde question.

Peut-on, d'après des expériences suffisantes ou des motifs déduits de la doctrine des proportions déterminées, établir avec certitude que le radical de l'acide muriatique est un corps composé, ou y a-t-il plus de probabilité que ce radical soit un corps simple? Dans les cas de non-décision, quelle des deux manières d'envisager sa nature, est la plus propre à simplifier la théorie des faits chimiques?

Troisième question.

Le papier à imprimer de France et les cartons fabriqués en Angleterre ayant une supériorité reconnue sur ceux des autres pays, l'on demande en quoi consiste cette supériorité, des quelles causes, soit de localité, de matériaux ou de manipulation elle dépend, et comment on pourrait l'atteindre dans ce royaume?

L'Académie propose dès-à-présent, pour le concours de 1819, cette question:

Déterminer dans un lieu donné et pendant un espace de temps indiqué, la dépense d'eau d'une rivière, dont on connaît la largeur, la profondeur et la pente. Déterminer au même point et pendant le même espace de temps, les variations qui s'opèrent dans cette dépense, lorsque l'on restreint progressivement la largeur de cette rivière par des constructions quelconques.

Le prix de chaçune de ces questions, sera une médaille d'or, du poids de 25 ducats. Les mémoires écrits lisiblement en latin, français, hollandais ou flamand, seront adressés et remis francs de port, avant le premier février 1818, et ceux en réponse à la dernière question avant le premier novembre de la même année, à M. *Van Hulthem*, greffier de la seconde chambre des états-généraux, et secrétaire provisoire de l'Académie.

Auszug
des
meteorologischen Tagebuches
vom
Professor *Heinrich*
in
Regensburg.

Julius 1817.

Monats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	8 F.	27″ 0‴,26	4 F. 8 A.	26″ 11‴,46	26″ 11‴,84
2.	10 A.	27 1, 47	4 F.	26 11, 59	27 0, 25
3.	6 F.	27 1, 85	8 A.	27 0, 48	27 1, 01
4.	8 F.	27 0, 90	6 A.	26 9, 53	26 10, 78
5.	10 A.	26 10, 51	4 F.	26 8, 97	26 9, 78
6.	10 A.	27 0, 82	4 F.	26 10, 84	26 11, 92
7.	6 F.	27 1, 07	10 A.	26 11, 32	27 0, 25
8.	10 A.	27 0, 05	4 F.	26 10, 87	26 11, 71
9.	8 F.	26 11, 97	6 A.	26 11, 03	26 11, 56
10.	10 A.	27 0, 00	4½ F.	26 11, 57	26 11, 82
11.	8 F.	27 0, 30	8 A.	26 11, 49	26 11, 82
12.	4 F.	27 0, 00	6 A.	26 10, 45	26 [illegible], 32
13.	10 A.	27 0, 41	4 F.	26 10, 98	26 11, 78
14.	4 F.	26 11, 85	4 A.	26 10, 44	26 10, 94
15.	6 F.	26 9, 67	10 A.	26 7, 57	26 8, 88
16.	10 A.	26 8, 04	4½ F.	26 6, 61	26 7, 29
17.	10 A.	26 11, 36	5 F.	26 8, 88	26 10, 54
18.	6 F.	26 11, 78	6 A.	26 10, 84	26 11, 68
19.	9 A.	26 11, 78	6 F.	26 10, 28	26 10, 89
20.	10 A.	27 1, 66	4½ F.	27 0, 20	27 0, 71
21.	9 F. 10 A.	27 2, 35	4½ F.	27 1, 89	27 2, 16
22.	6. 8 F.	27 2, 25	8. 10 A.	27 0, 71	27 1, 44
23.	10 A.	27 0, 24	5 A.	26 11, 25	26 11, 85
24.	10 A.	27 1, 28	4½ F.	27 0, 00	27 0, 42
25.	10½ A.	27 1, 64	6 A.	27 1, 14	27 1, 55
26.	4 F.	27 1, 37	8 A.	27 0, 24	27 0, 89
27.	4 F.	26 11, 67	4 A.	26 10, 51	26 11, 16
28.	10 A.	27 2, 16	4½ F.	27 0, 34	27 1, 04
29.	8. 10 F.	27 2, 78	6 A.	27 1, 94	27 2, 37
30.	4. 6 F.	27 1, 27	8 A.	26 11, 18	27 0, 40
31.	10 A.	26 11, 80	4½ F.	26 11, 12	27 0, 00
Im ganz Mon.	den 29ten 8 F.	27 2, 78	den 16ten 4 F	26 6, 61	26 11, 80

Thermometer.			Hygrometer.			Winde.	
Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	Tag.	Nacht.
17,2	10,0	13,88	857	771	794,2	NW. 2	SW. SO. 1
17,5	11,0	14,08	819	594	712,8	NW. 3	WNW. 1
19,0	16,0	15,48	844	693	785,2	SO. SW. 1	SW. 1
19,4	10,8	15,83	811	644	729,7	SO. 1	WNW. 1
12,4	9,8	11,59	658	552	617,1	NW. 1	W. 1
15,0	7,7	12,01	788	609	707,5	W. 2	W. O. 1
18,7	8,0	14,42	816	560	723,1	SO. SW. 1	SW. NW. 1
16,0	10,8	13,27	810	586	708,0	NW. 2	WSW. 1
17,6	8,6	14,00	819	567	724,8	SO. W. 1	N. 1
20,0	11,3	16,49	838	682	785,5	NO. SW. 1	SW. SO. 1
21,0	12,0	16,58	827	665	765,4	SO. SW. 2	NW. SW. 1
17,0	13,0	15,45	742	590	670,0	SW. 2	W. 1
15,3	9,6	13,04	836	673	769,1	NW. 2	NW. NO. 1
15,6	5,8	11,71	765	645	697,2	SO. SW. 2	SW. NW. 1
13,8	9,6	11,38	720	610	654,4	SW.	SO. SW. 1
13,0	9,7	10,87	733	602	686,5	SW. 2	WSW. 3
12,7	7,8	10,26	771	674	729,9	WNW. 5	WSW. 1
14,4	8,8	12,00	802	663	746,5	NW. 2	SO. W. 1
13,4	9,0	11,52	794	628	726,0	NW. 3	WNW. 1
14,2	8,2	11,64	810	651	743,7	NW. 2	WSW. 1
16,7	8,4	13,56	832	649	764,8	SW. 1	WNW. 1
18,0	7,5	14,15	850	635	771,6	SO. 2	NW. NO. 1
20,0	10,0	15,80	865	650	784,3	SO. W. 2.	WNW. 1
13,6	11,0	11,95	685	593	658,5	WNW. 1	WSW. 1
16,3	10,8	14,07	736	564	646,0	WNW. 1	WNW. 1
17,7	12,7	15,22	736	596	675,6	NW. 1	NW. SO. 1
18,8	10,6	15,42	758	522	678,1	SO. SW. 1	W. 1
15,3	10,0	12,96	818	693	765,2	WNW. 2	W. 1
18,0	7,2	13,57	847	635	769,0	SO. NW. 1	WNW. 1
22,0	7,9	15,66	857	637	758,1	SO. SW. 1	NW. 1
17,2	12,7	14,89	730	630	688,2	SW. 1	WSW. 1
22,0	5,8	13,64	865	522	723,74	—	—

Monatstag.	Witterung.		
	Vormittags.	*Nachmittags.*	*Nachts.*
1.	Verm. Wind.	Vermischt.	Schön. Tr. Regen.
2.	Trüb. Regen.	Verm. Sturm.	Heiter.
3.	Vermischt.	Schön.	Heiter.
4.	Trüb. Regen.	Trüb. Reg. Gew. Sturm.	Regen. Trüb.
5.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Regen. Verm.
6.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Heiter.
7.	Nebel. Schön.	Vermischt.	Trüb. Regen.
8.	Trüb. Regen.	Verm. Wind.	Schön.
9.	Nebel. Verm.	Vermischt.	Schön. Regen.
10.	Schön.	Schön.	Heiter.
11.	Verm. Wind.	Verm. Wd. Gew.	Gewitter. Reg
12.	Gewitter Regen.	Reg. Wd. Verm.	Vermischt.
13.	Trüb.	Verm. Wind.	Heiter.
14.	Trüb. Regen.	Gew. Sturm. Reg.	Trüb. Wind. Reg.
15.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.
16.	Trüb. Wind.	Tr. Wind. Regen.	Trüb. Sturm.
17.	Wind. Regen.	Trüb. Wind.	Trüb.
18.	Verm. Wind.	Verm. Wind.	Verm. Regen.
19.	Trüb. Sturm.	Verm. Sturm.	Verm. Trüb.
20.	Tr. Regen. Wind.	Vermischt.	Trüb.
21.	Trüb. Verm.	Verm. Schön.	Heiter.
22.	Heiter. Wind.	Heiter. Wind.	Heiter.
23.	Heiter.	Heiter. Wind.	Verm. Trüb.
24.	Trüb.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.
25.	Trüb. Regen.	Trüb. Vermischt.	Trüb.
26.	Trüb. Regen.	Verm. entf. Gew.	Schön. Heiter.
27.	Nebel. Verm.	Trüb. Regen.	Trüb. Vermischt.
28.	Verm. Wind. Reg.	Schön. Stürmisch.	Heiter.
29.	Schön.	Schön.	Heiter.
30.	Heiter.	Heiter.	Vermischt.
31.	Regen. Trüb.	Regen. Trüb.	Verm. Trüb.

Summarische *Uebersicht* der Witterung.

Heitere Tage	3
Schöne Tage	3
Vermischte Tage	15
Trübe Tage	10
Tage mit Nebel	3
Tage mit Wind	15
Tage mit Sturm	5
Tage mit Gewitter	5
Tage mit Regen	14
Heitere Nächte	9
Schöne Nächte	2
Vermischte Nächte	10
Trübe Nächte	10
Nächte mit Nebel	0
Nächte mit Wind	1
Nächte mit Sturm	1
Nächte mit Gewitt.	1
Nächte mit Regen	9

Herrschende Winde W., NW., SW.

Betrag des Regens 23 Lin.

Betrag der Ausdünstung 108 Lin.

Zahl der Beobachtungen 33½.

Am 13. u. 14. war die Sonne ohne Flecken. Der wegen seiner Gröfse merkwürdige trat ein in der Nacht vom 20—21., und vollendete seinen uns sichtbaren Lauf, oder trat wieder aus den 3. Aug. spat Abends. Folgende Donner und Hagelwetter sind ihrer Dauer und Ausdehnung halber merkwürdig: am 4., 5. u. 6ten von Oberbaiern bis Ungarn: am 10., 11. und 12ten durch Franken, Baiern und Oesterreich. Austreten der Flüsse und See'en in der Schweitz, bei Lindau u. s. f. wegen Schneeschmelzen.

Ueber
die Reduction der Metalle durcheinander,
und die
dabei stattfindenden Lichterscheinungen.

Von

A. F. GEHLEN *).

Durch eine Reihe sorgfältiger Versuche ist es aufser Zweifel gesetzt, dafs der Schwefel Lichterscheinungen u. s. f. während seines Zusammenschmelzens mit Kupfer, Eisen und andern Metallen zeigt, wenn auch gleich aller Zutritt von Sauer-

*) Aus den hinterlassenen Papieren des Verf. *R.*

Da diese Versuche sich auf eine höchst interessante Untersuchung beziehen; so scheint die Mittheilung derselben, obwohl die Darstellung ganz fragmentarisch ist, den Lesern nicht vorenthalten werden zu dürfen. Vielmehr glauben wir, dafs diese Fragmente aus *Gehlen's* hinterlassenen Papieren den Freunden des Verewigten um so willkommner seyn werden, da hierinnen von seinen letzten Versuchen die Rede ist, die zum Theil zu seinem Tode Veranlassung gaben. Diefs können wir jedoch seinen Freunden zum Troste sagen, dafs diese Versuche mit Arsenik blofs den früheren Ausbruch einer Krankheit herbeiführten, welcher er späterhin gewifs nicht entgangen seyn würde, indem er längst an einer Leberverhartung litt, wie sein ganzes Aussehen zeigte und auch die Leicheneröffnung ergab. *d. H.*

stoff verhindert ist. Es war daher wichtig, zu untersuchen, wie weit sich dieses auf das Verhältniſs regulinischer Metalle zu einander ausdehnen lieſse, da nach den Grundsätzen des electrochemischen Systems sich hier um so eher Lichterscheinungen erwarten lieſsen, je weiter in der Oxydationsreihe die beiden zusammenschmelzenden Metalle von einander entfernt waren.

Ein anderer hiebei zu untersuchender Umstand war die Wirkung des Arseniks und anderer Oxyde auf die Metalle. Es war früher ein Grundsatz in der Chemie, daſs regulinische Metalle mit Erden und den vererdeten Metallen, den Metalloxyden, nicht in Verbindung treten könnten. Nur der weiſse Arsenik war davon ausgenommen.

Bergman zeigte indessen (Opuscul. II. 288.), daſs der Arsenikkalk dabei *reducirt* werde, indem sich beim Schmelzen von Metallen mit demselben stets eine *Schlacke* erzeuge, die er von der Verkalkung eines Antheils des Metalles durch den Arsenikkalk ableitete. Es sind jedoch noch Chemiker, die dieses Verhalten als dem Arsenikoxyd eigenthümlich ansehen (z. B. *Klaproth's* Ausgabe von *Gren's* Handbuch der Chemie III. 417. §. 2910.). Man sieht aber, daſs dieser Fall sich ganz den ähnlichen anschlieſst, die bei Hütten-Arbeiten vorkommen und die wir in neuerer Zeit durch eigens deshalb angestellte, bis jetzt wenig beachtete, Versuche kennen lernten: z. B. die von *Lampadius* (Samml. practisch-chemischer Abhdl. I. 152 fg.), der Kupfer-, Blei-, Wismuth-, Spieſsglanz-Oxyde durch Eisen; Kupfer-, Wismuth-, Spieſsglanz-Oxyde durch Blei; Kupferoxyd durch Wismuth

wiederherstellte; ferner die *Tiemann's* (N. allgem. Journ. d. Chem. I. 103.), der dieses bei Eisenoxyd durch das Zink bewirkte.

Dieser Gegenstand ist noch sehr wenig bearbeitet und bietet ein weites Feld zu merkwürdigen Beobachtungen dar. Von Vielen ließe sich der Erfolg bereits nach vorhandenen Erfahrungen berechnen, wenn man die gehörige Umsicht anwendet: nicht selten wird durch bestimmte Eigenschaften einzelner Metalle in Aneignung oder Abgabe des Sauerstoffs auf dem trocknen Wege ein ganz anderer Erfolg Statt finden, als auf dem nassen, z. B. das Arsenik, das Tellur, welche wegen ihrer Flüchtigkeit durch manche Metalle wieder hergestellt werden, die in der Oxydabilität auf nassem Wege unter ihnen stehen; eben so dürften wohl Fälle eintreten, wo zwei Metalle sich *wechselseitig* reduciren, je nachdem im einen Falle jenes, im zweiten dieses, dem Oxyde des andern zugesetzt wird. Damit indessen die Folgerungen genau ausfallen mögen, wird es durchaus nöthig seyn, die Versuche in kleinen gläsernen und irdenen Retorten vorzunehmen, und in Verbindung mit dem pneumatischen Apparat, Theils um den Zutritt der Luft auszuschliefsen, Theils in manchen Fällen alle Momente des Versuchs beobachten zu können.

Ich habe einige Versuche dieser Art über das Verhalten des Arsenikoxydes mit verschiedenen Metallen angestellt, Theils um den oben nach *Bergman's* Beobachtungen ausgesprochenen Satz zu bewahrheiten; Theils den eigentlichen Vorgang dabei auszumitteln. Denn bei der eigenthümlichen Natur des Arsenikoxydes konnte dieses sich in gewissen

Fällen eben sowohl auf Kosten des zugesetzten Metalls desoxydiren, als dadurch, dafs ein Antheil davon, zu Säure sich umbildend, den Sauerstoffgehalt des andern Antheils aufnähme, der sodann mit dem andern Metall in Verbindung träte. Dann mufste es auch bemerkenswerth seyn, welche Verschiedenheit bei den durch blofse Hitze, und den nur durch einen oxydabeln Stoff wiederherstellbaren Metallen sich ergeben würde. Zwar hat ebenfalls *Lampadius* (a. a. O. S. 159.) auch über das Verhalten des Arsenikoxydes mit mehreren Metallen der letzten Art Versuche angestellt, aber den Vorgang höchst unvollständig angegeben: das Arsenikoxyd habe sich in glänzenden weifsen Krystallen wieder sublimirt; ein Antheil davon wäre aber bei den Metallen zurückgeblieben, die nun sehr spröde gewesen wären und sich nur schwer wieder hätten geschmeidig machen lassen.

Platin.

Es wurden 150 Gran feines Platin-Pulver mit eben so viel weifsem Arsenikoxyde zusammengerieben und auf die erwähnte Weise der Hitze ausgesetzt. Ein Antheil Luft der Gefäfse wurde ausgetrieben, und im Retortenhalse häufte sich viel Sublimat an. Letzterer zeigte sich ganz weifs, nach vorn locker krystallinisch; nach hinten derb, dicht, zum Theil durchsichtig. Das Platin in der Retorte war zu einer einzigen porösen Masse zusammen gebacken, es wog, bis auf einen kleinen Verlust, so viel wie vorher; kleine Stückchen von der Masse liefsen sich durch vorsichtiges Hämmern zu Plättchen treiben.

Ein Gemenge von gleich viel feinem Platinpulver und gepülvertem sauren arseniksauren Kali

(von jedem 150 Gran) wurden auf obige Weise behandelt. Nichts zeigte sich bei der Operation, als das Uebergehen eines Antheils durch die Ausdehnung verdrängter Luft der Vorrichtung. Der Rückstand in der Retorte war zu Einem Stück zusammengesintert, das wie durch einen sehr dünnen Ueberzug von Email an dem Glase hing und sich mit Verlust von einigen kleinen Theilchen davon los machen liefs. Die Masse war sehr hart, auf dem Bruche hatte sie ganz das Ansehen, wie man es sich denken kann, dafs ein zusammengesintertes Gemenge von einem grauen Pulver mit einem weifsen Salze, das erstes nicht aufzulösen vermag und nur in der zur Zusammensinterung, vermittelst seines Schmelzens, eben nöthigen Menge vorhanden ist, haben werde. Die in kleine Stückchen zerschlagene Masse wurde in ein kleines Retortchen von Steinzeug (aus der *Hardmuth*'schen Steinzeug-Fabrike in Wien *) gethan und diese in Verbindung mit dem pneumatischen Apparat im freien Feuer einer stärkern Hitze ausgesetzt, als man den im Tiegelbade liegenden Glasretorten geben konnte **). . . . .

In der schon erwähnten Vorrichtung wurde ein Gemenge von 100 Gran sehr fein zertheiltes Platin

*) Ich empfehle sie denen, die sie sich ohne Schwierigkeit verschaffen können. Sie sind weit dichter als die hessischen, reifsen nicht so leicht im Feuer, wie diese und die Waldenburgischen, und haben eine gute Form. Man kann sie auf Bestellung zu der Gröfse von 1 — 1 1/2 Unze an erhalten.

**) Der Erfolg ist nicht angegeben. *d. H.*

mit 300 Gran gepülvertem regulinischen Arsenik der Hitze ausgesetzt. Es war bereits etwas Luft aus der Vorrichtung übergegangen, im Retortenhalse erschien ein schwacher weifser Anflug (vermuthlich von etwas oxydirtem Arsenik), der Boden der Retorte mochte eben zum Glühen gekommen seyn, als auf einmal mit einem Lichtschein, jedoch nicht sehr merklichem Geräusch, die ganze Vorrichtung (Retorte, tubulirte Vorlage und Leitungsröhre) zerschmettert und umher geworfen wurde. Ich hatte eine solche Entzündung vermuthet, jedoch nicht erwartet, dafs sie in solcher Stärke erfolgen würde. Glücklicher Weise wurde ich nicht getroffen, weil ich in dem Augenblick der Explosion mich nicht in der Richtung befand, welche die sich entwickelnden Dämpfe den Glasscherben mittheilten. Von dem Inhalt der Retorte fand sich an den im Tiegelbade zurückgebliebenen Scherben nur ein schwarzer Ueberzug; wiedergefundene Stücke der Leitungsröhre waren mit einer Haut von regulinischem Arsenik bekleidet.

Es wurden nochmals 50 Gran des gedachten Platins mit eben so viel Arsenik in eine etwas gröfsere Retorte gethan, und in den Hals der letzten blofs ein Leitungsrohr gekittet. Letzteres war am Ende ziemlich hoch senkrecht in die Höhe steigend, so dafs die Spitze sich in der Luft befand, die durch die Wärme ausgetrieben wurde, damit nicht bei der erwarteten Entzündung und dabei vermehrten Ausdehnung nachher Wasser eintreten könnte. Die Erscheinungen waren Anfangs, wie im vorigen Versuch; dann, ehe noch ein Glühen der Retorte bemerkt wurde, eine helle Flamme in derselben. Das über die Leitungsröhre gestülpte

kleine Glas wurde durch die heftig herausgestossene Luft abgeworfen; ein Dampf wurde in die Leitungsröhre geführt und das Gewölbe der Retorte hatte sich in demselben Augenblick mit einer Haut von regulinischem Arsenik bekleidet. Die Feuerung wurde sogleich unterbrochen. Der Rückstand in der Retorte war grob-schwammig; Theile davon saſsen mit der Arsenikhaut im Bauche der Retorte; die Farbe war grau, ohne Glanz.

Der Rückstand nebst dem Sublimat, der von etwas eingedrungenem Wasser ein wenig feucht geworden, wurden ohne Verlust aus der zerschlagenen Retorte herausgebracht, nach dem Trocknen feingerieben, mit noch 100 Gran feingepülvertem Arsenik versetzt und das Gemenge wie vorher behandelt. Keine Entzündung weiter; auch während der ganzen Erhitzung keine Schmelzung; ein groſser Theil Arsenik sublimirte. Der Rückstand war ein ganz fein zertheiltes dunkelgraues Pulver, das 86¾ Gran wog. — Wie kam es, daſs keine Schmelzung erfolgte?

Es wurden 100 Gran Platin mit 150 Gran weiſsem Arsenikoxyde und 75 Gran an der Luft zerfallenen kohlensauren Natrons in der oft erwähnten pneumatischen Geräthschaft der Hitze ausgesetzt. Gleich beim Heiſswerden fing starke Gasentwickelung an. Das Gas wurde bei der nachherigen Prüfung von dünner Kalkmilch schnell absorbirt, in den letztern Flaschen bis auf einen geringen Rückstand; der nicht absorbirte Antheil verhielt sich wie die Luft der Gefäſse. Im Retortenhalse zeigte sich nur ein sehr schwacher weiſser Anflug. Der Rückstand in der Retorte war eine geflossene email-

artige weiſse Masse; auf dem Boden lagen graue Metallrinden. Es wurde Wasser hineingegossen und nach dem Aufweichen das Ganze aus der Retorte gespült. Letztere zeigte sich sehr stark angegriffen, und in der Flüssigkeit schwammen gallertartige Flocken, die zum Theil noch dem Metall anhingen und von diesem so viel möglich mit Wasser abgeschlämmt wurden. Das Metall bildete unebene rindenförmige Stücke, woran man viele Kügelchen unterscheiden konnte, die alle hohl waren, und wovon auch einige abgesondert vorkamen, so daſs die Masse wirklich flüssig gewesen seyn muſste. Nach dem Trocknen wog es 153,5 Gran. Da ihm noch etwas weiſsliche Substanz von dem zersetzten Glase anhing, so wurde es mit kaustischer Kalilauge im Sieden erhalten, und nach dem Auswaschen mit verdünnter Salzsäure digerirt, worauf es rein erschien. Jene durch das Aufweichen erhaltene trübe Flüssigkeit wurde filtrirt, und der Rückstand auf dem Filter ausgewaschen. Die alkalisch reagirende Flüssigkeit wurde mit reiner Salpetersäure neutralisirt und darauf ein Antheil davon mit Silberauflösung, Kupfervitriol und salpetersaurem Quecksilberoxyd versucht: sie verhielt sich damit wie die Auflösung eines *arseniksauren* Alkali, indem sie nämlich das Silber bräunlich ziegelfarben, das Kupfer nicht wie das *Scheele*'sche Grün, sondern hoch grünlichblau und das Quecksilber strohgelb fällete.

Da das Arsenik, auſser mit dem Platin, mit mehrern andern Metallen, die damit versucht wurden, keine Verbrennung gezeigt hatte, obwohl es sich mit ihnen verband, so wurde zu einer zweiten Reihe von Versuchen übergegangen, um das gleich-

laufende Verhalten des Zinks kennen zu lernen. Es wurden 50 Gran Platin mit 150 Gran sehr dünnen ganz klein zerschnittenen Zinkblättchen (von destillirtem, durch Stoſsen des flieſsend in einen Mörser ausgegossenen Zinks laminirt), in die oft erwähnten Umstände versetzt. Ehe man noch ein Glühen der Retorte wahrnehmen konnte, entzündete sich der Inhalt an der Seite, wo die Hitze am stärksten war; von da verbreitete sich die Entzündung, die als ein Glühen mit rother Farbe erschien, schnell fortschreitend über die ganze Fläche, worauf sie erlosch. Die Retorte wurde sogleich aus dem Feuer gehoben, um den Zustand des Rückstandes nach dieser Entzündung kennen zu lernen, ehe stärkere Hitze darauf gewirkt hätte. Er bestand aus einer dunkelgrauen porösen Masse, die wenig Metallglanz zeigte und sehr zerreiblich war; von der Form der Zinkblättchen war nur stellenweise (da wegen der ungleichen Form der beiden Metalle das Gemenge beider nicht sehr gleichförmig gewesen war) noch zu erkennen, die Masse war nun, obwohl poröse, mehr gleichartig und mit der Lupe war deutlicher als mit bloſsem Auge zwischen den Ueberbleibseln der Zinkblättchen die Platinlegirung als feinkörnig krystallinische metallisch glänzende Theilchen zu erkennen. — Da die Zinkblättchen durch das fortwährende Schlagen im heiſsen Zustande und die dabei vermittelte anfangende Oxydation auf der Oberfläche ziemlich matt waren, so wurde der Versuch noch mit feingeschnittenen Drehspänen, und zwar dieſs Mal mit 2 Theilen gegen 1 Theil Platin (150 : 75 Gran) wiederholt. Die Entzündung erfolgte wieder, aber damit zersprang dieſs Mal auch die Retorte und bei der nun ein-

dringenden äufsern Luft brannte das Zink zugleich für sich mit der ihm eigenen Flamme, und bei dem Rückstande fand sich daher auch viel weifses Oxyd.

Da das Zink mit mehrern andern Metallen, wie dem Silber, Eisen, Kupfer, Gold, keine Entzündung gezeigt hatte, so entstand die Frage: ob gerade nur dem Platin eine solche Eigenthümlichkeit zustände, und es wurde abermals eine neue Reihe von Versuchen mit dem Platin und mehrern andern Metallen angefangen. Ein Theil Platin mit zwei Theilen jener feinen zerschnittenen Stahlspäne 75 : 150 (die sich mit Arsenik nicht entzündet hatten) zeigten ebenfalls keine Entzündung; es war überhaupt, trotz der stärksten Hitze, die der Apparat auszuhalten vermogte, keine Einwirkung der beiden Metalle auf einander erfolgt: die Stahlspäne waren glänzend und geschmeidig, wie vorher von dem Platinpulver umgeben, das leicht abfiel.

Derselbe Versuch wurde mit 50 Gran Platin und 100 Gran sehr feinen Feilspänen von weichem Eisen wiederholt. Auch hier erfolgte keine Entzündung. Das Gemenge war nicht geschmolzen, sondern nur zu einer schwammigen Masse zusammengebacken, worin die Eisenfeilspäne deutlich zu unterscheiden waren.

Es wurden 75 Gr. feines Platinpulver mit 150 Gr. ziemlich feiner Kupferfeile auf gleiche Weise behandelt. Der Erfolg war wie bei den Stahlspänen: Keine Entzündung, keine Verbindung; das Gemenge kam, trotz starker Hellrothglühhitze aus dem Versuch, wie es in ihn eingegangen war; nur war das Kupfer mit schillernder gelb- und pur-

purrother Farbe angelaufen und das Ganze war zusammengebacken, weil das Platinpulver sich zu einem Schwamm vereinigt hatte.

Dagegen war die Entzündung des Platins mit Zinn (75 Gran mit 150) ungemein schön. Sie erfolgte ziemlich allmählig mit rothem Lichte; theilweise erschienen Stellen in hellerem lebhafteren Lichte, und als das Ganze bereits erloschen war, blinkten hin und wieder noch einzelne Sterne auf, was vermuthlich von der ungleichen Dicke der zerschnittenen Zinn-Drehspäne herrührte. Nach der Entzündung wurde, wie in den übrigen Versuchen, stärkere Hitze gegeben. Nach beendigtem Versuch zeigte sich der Inhalt der Retorte, bis auf wenig graues Pulver, als ein einziges schön geflossenes Korn, mit krystallinisch gestrickter Oberfläche. Es war spröde und zersprang unter dem Hammer; der Bruch war dem des Spiefsglanzes ähnlich, die Farbe war aber weifser und stand zwischen der des Zinnes und Spiefsglanzes.

Ebenfalls sehr schön war die Entzündung des Platins mit dem Spiefsglanz (75 mit 150). Da auch letztes sehr fein gepülvert und daher das Gemenge sehr innig war, so zeigte sich die Entzündung fast augenblicklich durch die ganze Masse; sie war sehr lebhaft, von hellrothem ans Weifse gränzendem Lichte. Die Retorte hatte zur Seite des Bauchs einen Sprung bekommen, doch so, dafs das Feuer fortgesetzt werden konnte. Der Rückstand in der Retorte erschien geflossen, jedoch mit sehr höckeriger Oberfläche, dem Glase sehr fest anhängend. Das Korn war ausnehmend spröde, auf der Unterfläche und inwendig sehr löcherig,

der Bruch war feinkörnig, in gewissen Richtungen blättrig spiegelnd; die Farbe hell stahlgrau. Im Halse war ein schwacher krystallinischer rindenartiger Ueberzug von weiſser Farbe, vermuthlich von Spieſsglanzoxydul.

Platin 50 Gran mit 60 Gran des feinzertheilten Kobalts gemengt entzündeten sich bei der gleichen Behandlung nicht. Das Gemenge war auch nicht zum Fluſs gekommen, sondern blieb als ein dunkelgraues glanzloses Metallpulver zurück.

Noch wurde das Platin mit dem Blei versucht: 75 Gran des ersten mit 200 des letzten in sehr fein gekörntem Zustande entzündeten sich nicht, gaben aber eine sehr leichtflüssige Legirung, die sich unter dem Hammer ein wenig fletschen lieſs, ehe sie zerbrach. Der Bruch war fasrig, ins blättrige übergehend, die Farbe der des Wismuths sehr ähnlich, in kurzer Zeit taubenhalsig anlaufend. Die Wiederholung des Versuchs mit 50 Platin und 100 Blei gab ebenfalls ohne Entzündung ein ähnliches Resultat; nur war die Legirung etwas spröder und lief auf frischem Bruch weniger stark an.

Eben so verhielt sich das Platin mit dem Wismuth = 50 : 100. Ohne Entzündung flossen beide zusammen; die Legirung war sehr spröde, der Bruch war blättrig, die Farbe hatte nicht das Röthliche des Wismuths, sondern fiel ins Bläulichgraue.

Platin mit Silber, zu gleichen Theilen gemengt, entzündeten sich nicht. Das Gemenge war nicht geflossen, sondern stellte eine zusammenhängende schwammige Masse dar.

Silber.

Ein Gemenge von 100 Gran durch Kupfer gefälletem fein zertheilten Silber und 120 Gran weifsem Arsenikoxydes wurde in der pneumatischen Vorrichtung der Glühhitze ausgesetzt. Ein Antheil des Luft-Inhalts der Vorrichtung wurde ausgetrieben und ein Sublimat stieg in den Hals der Retorte auf. Letzteres zeigte sich als ganz weifses Arsenikoxyd, zum Theil locker krystallinisch, zum Theil glasartig. Das Silber war in der Retorte als eine metallisch glänzende schwammige Masse zurückgeblieben; Stückchen davon liefsen sich unter dem Hammer zusammendrücken und erhielten eine glänzende dichte Oberfläche.

Hornsilber, 150 Gran, wurde mit eben so viel weifsem Arsenikoxyd zusammengerieben und in einer eben solchen Vorrichtung der zuletzt bis zum Glühen verstärkten Hitze ausgesetzt. Kein Gas, aufser einem Antheil von der Luft der Gefäfse. Im Halse der Retorte ein Sublimat von weifsem Arsenikoxyd, das zum Theil etwas schwärzlich überzogen war, von einem schwärzlichen Hauch, der sich zu Anfang im Retortenhalse angesetzt hatte. Das Hornsilber fand sich in der Retorte geschmolzen; auf der einen Seite des Kuchens zeigte sich auf der Oberfläche eine kleine Menge reducirtes Silber in moosförmiger Gestalt; die innere Fläche des Retortenbauchs war gelb glasirt und die Glasur war merklich in die Substanz des Glases eingedrungen. Was von dem geschmolzenen salzsauren Silber bis auf kleine Theilchen gesammelt werden konnte wog nahe $147\frac{1}{2}$ Gran.

Sehr fein zertheiltes Silber und gepülvertes Arsenik, von jedem 50 Gran, wurden mit einander

vermengt auf die vorige Weise der Glühhitze ausgesetzt. Nach einem Hauch von weifsem Arsenikoxyd sublimirte sich Arsenik. Keine Entzündung, wie beim Platin erfolgte. Der Rückstand befand sich in Einem Stück, auf der Oberfläche krystallinisch-moosartig, weifs; unter dem Hammer war es spröde, bekam Risse und liefs sich brechen; auf dem Bruche war es feinkörnig, von grauer Farbe, fast wie Stahl; das Gewicht betrug nahe 55½ Gran. Der Versuch wurde, um über das Nichterfolgen einer Entzündung sicher zu seyn, nochmals mit einem Gemenge von 100 Gran Silber und 150 Gran Arsenik wiederholt. Aber auch jetzt liefs sich keine Entzündung bemerken; das rückständige Silber hatte dieses Mal eine etwas gröfsere Gewichtszunahme erhalten, nämlich 116 Gran. Es hatte wieder auf der Oberfläche moosartige Auswüchse von silberweifser Farbe, die gleichsam im Innern des Stücks wurzelten und sich durch ihre Farbe von der übrigen Masse unterschieden; auch letzte selbst erschien nicht vollkommen gleichartig, sondern wie aus glänzendern weifsen und aus grauen Theilchen zusammengesetzt. Stückchen von jenen moosartigen Auswüchsen liefsen sich unter dem Hammer ziemlich dünn ausschlagen; sie bildeten sich wahrscheinlich auf ähnliche Weise, wie die auf einem Silber-Amalgam, das durch Glühen zersetzt wird. Die zusammenhängende feste Form des zurückbleibenden Silbers wurde wohl nicht durch eigentliches Schmelzen bewirkt, indem ich es in keinem Zeitpuncte fliefsen sah, sondern entstand durch Zusammensinterung.

Da das Platin sich mit dem Zink entzündet, so wurde auch mit Silber ein Versuch gemacht und

50 Gran davon mit 100 Gran feinen Zinkblättchen (wovon 50 Gran auch auf den Boden der Retorte gethan waren) gemengt auf mehr erwähnte Weise behandelt. Es erfolgte aber keine Entzündung. Es hatte sich ein Antheil Zink sublimirt; der Rückstand war nicht ganz geflossen, sondern bestand zum Theil aus einer glanzlosen zerreiblichen Masse, der größsere Theil war aber zu einem Korn zusammengeflossen, das unter dem Hammer etwas dehnbar war, nach mehrern Schlägen jedoch zerbrach, und einen grobkörnigen krystallinischen Bruch hatte von einer Farbe, die sich der des Zinks näherte, aber weniger bläulich, als die des Zinks war.

Da das Zink durch das Plätten im Mörser auf der Oberfläche matt geworden und also etwas oxydirt war, wurde der Versuch, in der Meinung, dafs dieser Umstand die Nicht-Entzündung veranlafst haben könnte, mit 75 Gran Silber und 150 Gran glänzenden feinzerschnittenen Drehspänen von Zink wiederholt. Aber auch dieses Mal keine Entzündung. Uebrigens der Erfolg wie vorher: es war fast Alles zu einem runden Korn geflossen, das auf dem Bruch dichter und feinkörniger war und eine weniger bläuliche Farbe hatte als das vorige.

Es wurde auch noch mit dem Zinn das Silber versucht, 75 Gran von erstem mit 150 Gran feingeschnittenen Drehspähnen des letzten auf die vorige Weise behandelt. Aber auch hier erfolgte keine Entzündung, obwohl die beiden Metalle zu einem Korn zusammenflossen, das unter dem Hammer geschmeidig war.

Gold.

Aus sehr verdünnter Auflösung durch sehr verdünnte Eisenvitriol-Auflösung in höchst feinzertheiltem Zustande gefälletes Gold, 75 Gran, wurde mit eben so viel feingepülvertem Arsenik gemengt in einer Vorrichtung wie die obige geglühet. Es erfolgte so wenig wie beim Silber eine Entzündung; Arsenik sublimirte sich. Der Rückstand war ein feines Pulver von glänzender Goldfarbe.

Eben solches Gold, 50 Gran, wurde mit doppelt so viel feinzerschnittenen Drehspänen von Zink dem gleichen Versuche ausgesetzt. Es zeigte sich in dem ganzen Verlauf, bis zum Hellglühen der Retorte, keine Entzündung. Das Gemenge war nicht zum völligen Fluſs gekommen, obwohl sich beide Metalle vereinigt hatten; einzeln geflossene Stückchen waren sehr spröde, der Bruch war feinkörnig krystallinisch und ähnelte in der Farbe dem des Zinks, war jedoch etwas weiſser.

Quecksilber.

Es wurden 200 Gran weiſses Arsenikoxyd mit 500 Gr. rothen Quecksilberoxydes (als nahe so viel Sauerstoff enthaltend, um das Arsenikoxyd in Arseniksäure umzuwandeln) zusammen mit Wasser fein lävigirt und dann wieder getrocknet, in einer mit dem pneumatischen Apparat versehenen Retorte der allmählig verstärkten Glühehitze ausgesetzt. Der Versuch wurde in der Erwartung gemacht, das Quecksilberoxyd werde seinen Sauerstoff an das Arsenikoxyd übertragen und das wiederhergestellte Quecksilber übergehen; oder, wenn solches nicht geschähe, Sauerstoffgas durch die Wiederherstellung des Quecksilberoxydes entwickelt werden.

Es trat ein Antheil Luft über, der sich als die in der Vorrichtung enthaltene erwies; gegen Ende der Feuerung, als die Hitze am stärksten war, fing neuerdings sich etwas Gas zu entwickeln an, und in diesem brannte ein dünner Span heller als in atmosphärischer Luft. In den Hals der Retorte war eine beträchtliche Menge weifses Arsenikoxyd und laufendes Quecksilber aufgestiegen, und von letztem auch etwas in die Vorlage abgelaufen; zuletzt auch ein kleiner Antheil eines schön gelben Sublimats. Auf dem Boden der Retorte war aber keine Arseniksäure, sondern eine beträchtliche Menge einer harten löcherigen Masse von schwefelgelber Farbe, die fest am Glase hing. Sie wurde mit dem Glase in Wasser gelegt, das sie aber weder aufweichte noch etwas merkliches davon auflöste.

Kupfer.

Kupfer in sehr dünnen, klein geschnittenen Drehspänen mit doppelt so viel weifsem Arsenikoxyd auf mehrangeführte Weise behandelt, gab nichts als einen Antheil der Luft der Gefäfse und einen Sublimat von ganz weifsem Arsenikoxyde im Halse der Retorte. Die rückständigen Drehspäne hatten ihre Form behalten, sahen aus wie die aus dem Hammerwerk kommenden Kupferbleche, und hatten noch ihre Geschmeidigkeit.

Eben solche Kupferspäne wurden mit gleich viel feingepülvertem Arsenik demselben Verfahren ausgesetzt. In dem ganzen Verlauf keine Entzündung. Nach dem in solchen Fällen gewöhnlichen Hauch von weifsem Arsenikoxyd sublimirte sich Arsenik; der Inhalt der Retorte war zuletzt in völligem spiegelnden Flufs. Nach dem Erkalten bilde-

te er ein Korn, das auf der Oberfläche schwärzlich und matt, von gestrickt-krystallinischem Ansehen war, auf der das Glas berührenden Fläche aber Metallglanz und einige erbsengroſse Höhlungen hatte, in welchen Krystallisationen zu sehen waren, die deutlich zur Octaëderform sich neigten. Auf dem Bruche war das unter dem Hammer leicht zerspringende Metallkorn bleigrau, feinkörnig, das sich in gewisser Richtung deutlich ins Blättrige neigte. Am Gewicht hatte das Kupfer auf 100 Theile 58,5 zugenommen.

Es wurden gleiche Theile feine kleingeschnittene Drehspäne von Kupfer und von Zink vermengt und in einer Vorrichtung erwähnter Art so starker Hitze ausgesetzt, wie die im Tiegelbade liegende Retorte aushalten konnte. Es war im Verlauf der Verrichtung keine Entzündung zu bemerken, im Anfange zeigte sich im Gewölbe der Retorte ein schwacher Anflug von hellgelber Farbe, vermuthlich von etwas verflüchtigtem und durch die Luft der Gefäſse oxydirten Zink. Nach beendigter Arbeit erschien der Rückstand in der Retorte ungeflossen; die einzelnen Kupferspäne waren zu unterscheiden, obwohl zusammengesintert; sie waren brüchig und hatten die kupferrothe Farbe mit der einer Zink-Kupfer-Legirung vertauscht. In dem Halse der Retorte war etwas Zink.

Gleiche Theile feinzerschnittener Zinn- und Kupferspäne entzündeten sich ebenfalls nicht. Die Legirung war völlig geflossen, spröde, von weiſsgrauer Farbe, körnig-blättrigem Bruch.

Auch Kupfer mit Spieſsglanz, in gleichen Theilen, flossen zusammen, gleichfalls ohne Entzündung

zu zeigen. Das Korn war spröde, auf dem Bruch kleinblättrig, ins Splittrige übergehend, und von der Farbe der Leinblüthen.

Spiefsglanz.

150 Theile sehr fein gepülvertes Spiefsglanz mit 200 Theilen sehr fein gepülvertem Arsenik entzündeten sich nicht. Es hatte sich ein sehr beträchtlicher Antheil von letztem wieder in den Retortenhals sublimirt. Der Rückstand in der Retorte war in völligem Flufs. Das Korn zeigte sich bei der nachherigen Untersuchung sehr spröde und zersprang unter dem Hammer; der Bruch war blättrig, dem des Spiefsglanzes sehr ähnlich, aber viel glänzender und weifser. Das Gewicht dieses grofsen Korns betrug nur 160,5. Es safsen aber über demselben an den Wänden des Retortenbauches noch viele kleine und sehr kleine Kügelchen, die auch noch einige Gran wiegen mochten.

Keine Entzündung bei Spiefsglanz mit Zinn = 100 : 150. Völliger Flufs. Das erstarrte Korn war sehr spröde und zersprang unter dem Hammer; die Farbe der Legirung war schön weifs, der Bruch ähnelte noch dem des Spiefsglanzes, war jedoch nicht mehr so entschieden blättrig, sondern ging ins Splittrige über.

Auch Spiefsglanz und Zink = 100 : 150, entzündeten sich nicht. Das Gemenge war geflossen; die Legirung war spröde; auf dem Bruche körnig splittrig, in der Farbe grauer als das Spiefsglanz ohne merklichen bläulichen Schein.

Zink.

Zink in sehr feinen, kleingeschnittenen Drehspänen und gepülvertes Arsenik, von jedem 150

Gran, wurden in einer mit einer bloſsen Leitungsröhre versehenen Retorte der Glühhitze ausgesetzt. Auſser der durch die Erwärmung bewirkten Austreibung eines Antheils Luft, bemerkte man zu Anfange im Retortenhalse einen Hauch von weiſsem Arsenikoxyd, späterhin bekleidete der Hals sich mit glänzendem Arsenik. Eine Entzündung war nicht bemerkbar. Die Retorte wurde einige Zeit in der Rothglühhitze erhalten. Beim nachherigen Zerschlagen fand man einen Kuchen von der Form des Retortenbauchs, der sich leicht zerdrücken lieſs und aus den zusammengebackenen Stückchen der Drehspäne bestand, die aber ihre vorige Farbe und Ansehen ganz verloren hatten: erste glich der des Stahls, die Stückchen waren aufgequollen und wie aus krystallinischen Theilchen zusammengesetzt; sie waren so spröde, daſs sie sich leicht zu Pulver reiben lieſsen. Das Gewicht betrug 258 Gran, so daſs 108 Gran Arsenik von dem Zinke in jenem Hitzgrade zurückgehalten waren. Der sublimirte Antheil Arsenik war sehr rein und glänzend. Das Innere der Retortenkugel war wie schwarzgrau glasirt.

Es wurden 100 Gr. derselben Zinkspäne erhitzt mit 200 Gr. weiſsen Arsenikoxyds, wovon die Hälfte in kleinen Stückchen auf den Boden der Retorte gethan, die andere als feines Pulver mit den Spänen gemischt und auf die ersten in die Retorte gegeben wurde. Gleich nachdem das Aufsteigen von einem Hauch des Arsenikoxydes angefangen hatte, und die Retorte unten kaum dunkel zu glühen beginnen mochte, wurde sie unter Geräusch zerschlagen. Die Scherben und der Hals waren mit einem schwarzen Ueberzuge bekleidet. Dieser Erfolg deu-

tete eine Entzündung an, die ich nach dem Erfolg der mit Zinn angestellten Versuche überhaupt kaum, und besonders nicht so früh erwartete, und daher nicht wahrgenommen hatte. Deshalb wurde der Versuch nochmals auf gleiche Weise wiederholt. Unter denselben Umständen, wie oben, zeigte sich ein heller Blitz, wobei die Retorte zersprang, und das Gemenge in letzterer brannte 1—2 Secunden fort. Das Gewölbe der Retorte fand sich nachher mit einer Rinde von Arsenik bekleidet; der Rückstand war eine poröse Masse von schwarzer Farbe, erdigem Ansehen, mit sehr vielen weiſsen, salzartig geflossenen Parthien durchsetzt, wovon besonders auch die Oberfläche fast ganz bedeckt war. Nur wo sie den Retortenboden berührte, war noch eine Spur von Metall, wie eine Haut, zu sehen. Der dem Boden zunächst liegende Antheil der Masse war nicht so porös, sondern ziemlich dicht, auf dem Bruch pechartig. Diese Entzündung des Zinks in dem weiſsen Arsenikoxyd (der arsenigen Säure) schlieſst sich an die von *Scheele* beobachtete desselben mit der Arseniksäure an.

Zinn.

300 Gran fein gekörntes englisches Zinn wurde mit halb so viel weiſsem Arsenikoxyd in einer ins Tiegelbad gelegten, und mit einer kleinen pneumatischen Vorlage versehenen, kleinen Retorte von starkem grünem Glase der Hitze ausgesetzt, die allmählig so weit vermehrt wurde, daſs die Retorte hellroth glühete und zusammen zu sinken anfing. Es entwickelte sich nur wenig Luft, von dem durch die Wärme ausgedehnten Inhalt der Gefäſse; im Retortenhalse erschien ein Anfangs grauweiſser,

späterhin eisenfarbener metallisch glänzender Sublimat. Ein Verbrennen des Zinns mit dem Arsenikoxyd, das ich vermuthet hatte, trat nicht ein. Der Rückstand in der, nach beendigtem Versuch zerschlagenen, Retorte bestand noch aus den einzelnen Körnchen, die am Volum vermehrt schienen, spröde und wie mit einem weifsen Ueberzug versehen waren, so dafs besonders auf der Oberfläche des Ganzen eine weifse Lage erschien, wogegen der untere weifsgrau war. Das Gewicht war nun 393 Gran, also um 93 Gran vermehrt. Der Sublimat im Retortenhalse bestand zum Theil aus lockerem Arsenikoxyd, das durch feinzertheiltes metallisches Arsenik geschwärzt war, theils aus letztem selbst, das als eine völlig metallische, und dabei krystallinische Rinde den Retortenhals hinter jenem Oxyde auskleidete.

Auf gleiche Weise wurden 300 Gran gekörntes Zinn mit 150 Gran saurem arseniksauren Kali behandelt. Es zeigte sich während der Operation, aufser der durch die Ausdehnung übergehenden Luft, nur ein schwacher Anflug im Retortenhalse. Letzterer bestand aus einem dünnen Häutchen metallisch glänzenden Arseniks, und kleinen einzelnen Octaëdern durchsichtigen weifsen Arsenikoxydes. Der Rückstand in der Retorte war zusammengebacken und bestand aus kleinen Metallkörnern bis zur Dicke eines kleinen Nadelkopfs, die in einer nach dem Umkreise gelblichen, nach Innen grauweifsen erdig-matten Masse gleichsam eingeknetet waren. Letztere zog schnell Feuchtigkeit aus der Luft an und das Ganze wurde dann zu einem Brei, der ätzend alkalisch schmeckte. Die Masse wurde im Wasser aufgeweicht; die abfiltrirte alkalische

Flüssigkeit gab bei der Sättigung mit Salzsäure keinen Niederschlag; die neutralisirte Flüssigkeit liefs, mit schwefelwasserstoffigem Schwefelkali versetzt, auch nach längerer Zeit nichts fallen, sondern blieb klar. Aus der aufgeweichten Masse liefs sich von den Metallkörnern ein grauweifses Pulver abschlämmen.

Es wurden 150 Gran gekörntes Zinn mit eben so viel gepülvertem Arsenik der Glühhitze ausgesetzt. Die Erscheinungen waren ganz wie beim Zink. Keine Entzündung. Der Rückstand zusammengebacken pülverig, krystallinisch metallisch-glänzend, grau; am Gewicht 246 Gran. (Dieses ist indessen nicht als genau anzusehen, weil die Retorte gegen Ende des Processes sich erweicht und eine kleine Blase aufgetrieben hatte, in welcher eine kleine Oeffnung entstand, so dafs Luft eintrat und Arsenikdampf entwich.)

Weil sich mit Zinkspänen und weifsem Arsenikoxyd eine Entzündung gezeigt hatte, wurde der Versuch in gleicher Art auch mit feinen Zinnspänen und einer gröfsern Menge weifsen Arsenikoxydes, 100 Gr. des erstern und 200 des letztern, wiederholt, in der Meinung, dafs bei der in den vorigen Versuchen Statt gefundenen Form des Zinns und der geringern Menge des Oxydes keine Entzündung erfolgt wäre. Aber auch dieses Mal trat diese nicht ein: es sublimirte sich wieder weifses Arsenikoxyd und Arsenik; der Rückstand war aber jetzt noch weit auffallender verändert, als in dem früheren Versuch. Es war nichts mehr von der Form der Späne zu erkennen, sondern es fand sich eine poröse erdige Masse vor, von Theils bräun-

lich-schwarzer, theils weifser Farbe, in der mehrere kleine und etwas gröfsere Metallkügelchen von Arsenik-Zinn zerstreut waren.

Eisen.

Da das Arsenik, aufser mit dem Platin, sich mit dem Golde, Silber, Zink und Zinn nicht entzündet hatte, so wurden mit den Metallen der cohärenten Reihe Versuche angefangen und deshalb 100 Gran sehr feine kleingeschnittene Drehspäne von Stahl mit 150 Gran fein gepülvertem Arsenik behandelt. Es erfolgte aber keine Entzündung. Es hatte sich ein Antheil Arsenik sublimirt; der Rückstand war nicht geschmolzen, sondern es hatten die Späne noch ihre vorige Form, waren aber ganz spröde und zerreiblich geworden, und ihr Gewicht fand sich um $51\frac{1}{2}$ Gran vermehrt.

Der Versuch wurde mit sehr feinen Feilspänen von weichem Eisen wiederholt, so dafs auf 1 Theil der ersten zwei Theile feingepülvertes Arsenik genommen wurde. Auch hier erfolgte keine Entzündung. Der Inhalt der Retorte war nicht geschmolzen, sondern die einzelnen Späne nur schwach zusammengebacken; sie erschienen metallisch glänzend, von hellerer Farbe, als das Eisen hatte; ihr Ansehen war, als wenn sie aus unendlich vielen kleinen Krystallchen zusammengesetzt wären, ungefähr, wie das durch die Wasserzersetzung in glühenden Röhren oxydulirte Eisen; sie waren so spröde, dafs sie sich mit dem Nagel des Fingers zu einem glänzenden Pulver zerdrücken liefsen. Das Gewicht fand sich auf 100 um 156 vermehrt; also weit mehr als beim Stahl der Fall gewesen war.

Es wurden gleichviel zerschnittene feine Stahl- und Zinkspäne unter einander gemengt und in einer Retorte der Glühhitze ausgesetzt. Während der Erhitzung bis zum Glühen erfolgte keine Entzündung. In den Hals der Retorte war ein Antheil Zink übergegangen, der ihn in einzeln neben einander sitzenden Tröpfchen bekleidete. In der Retorte fanden sich die Stahlspäne in ihrer vorigen Form, aber dicker und nicht mehr so glatt und glänzend, dabei sehr spröde und leicht zerbrechlich. Die Zinkspäne waren gänzlich verschwunden, indem das Zink sich dampfförmig mit dem Stahl verbunden haben mufste, bis auf den übergegangenen Antheil. Es war hier also derselbe Erfolg, wie beim Kupfer.

Feine Feilspäne von weichem Eisen und zerschnittene Drehspäne von Zinn, = 100 : 200. Keine Entzündung. Das Zinn, nachdem es geschmolzen, sammelte sich in zum Theil grofsen Tropfen, die glänzend auf der Oberfläche standen; sie wurden allmählig kleiner, indem sie sich mit dem Eisen zu amalgamiren schienen, und verschwanden zuletzt ganz. Nach beendigter Arbeit fand sich der Inhalt zu Einem Stück zusammengeflossen; oben auf lag noch ein wenig Eisenfeile, vermuthlich weil das Zinn nach dem Schmelzen nicht so hoch gestanden hatte, um darauf wirken zu können. Der Flufs mufs indessen noch sehr zähe und die Auflösung des Eisens durch das Zinn nicht vollständig gewesen seyn: die Masse liefs sich unter dem Hammer etwas platt schlagen und zerbröckelte dann, gleich einer geschmeidigen Substanz, die durch einen hineingekneteten fremdartigen Stoff unganz geworden; die Feilspäne schienen mit dem

Zinn in wirkliche Verbindung getreten und davon durchdrungen, die Hitze aber noch nicht stark genug gewesen zu seyn, daſs die Legirung zum Fluſs kommen konnte; die Farbe des Bruchs war ziemlich grau.

100 Gran sehr feine Eisenfeile von weichem Eisen wurden mit doppelt so viel feingepülvertem Spieſsglanz gleicher Behandlung ausgesetzt; es zeigte sich jedoch im ganzen Verlauf keine Entzündung. Nach beendigter Feuerung erschien die Legirung in Einem Stück in der Form der Retorte, ohne dem Glase anzuhängen, mit höckeriger Oberfläche. Sie muſste in einer Art breiigen Flusses gewesen seyn; denn sie nahm ein groſses Volum ein, und beim Zerschlagen zeigte sie sich von gröſsern und kleinern Blasenräumen gleichsam zellig. Die Oberfläche dieser Blasenräume war krystallinisch-körnig, metallisch glänzend, wie die ganze Masse, von heller Stahlfarbe; die Legirung war sehr spröde.

Nickel.

Zur Fortsetzung der Versuche mit Metallen aus der cohärenten Reihe wurde schwarzes Nickeloxyd auf dieselbe Weise behandelt, wie das Kobaltoxyd. Es blieb ebenfalls ein mattes graues Pulver zurück, das beim Reiben Metallglanz annahm.

50 Gran von diesem Nickelpulver mit 100 Gr. feingepülvertem Spieſsglanz der Hitze ausgesetzt, entzündeten sich. Die Entzündung fing dieſs Mal von unten in der Mitte an und verbreitete sich langsam mit rothem Lichte nach dem Umkreise, worauf, wie immer, alles wieder dunkel war. Es wurde darauf starke Hitze gegeben; das Gemenge

war aber nicht zum Fluſs gekommen, auch nicht einmal zusammengesintert, sondern kam als ein schwarzgraues ins Violette fallendes metallisch-schimmerndes Pulver aus dem Feuer zurück, und wurde durch Reiben mit einem Chalcedon glänzend.

Gleichfalls erfolgte eine Entzündung mit rothem Lichte, von der einen Seite allmählig durch die ganze Masse sich fortpflanzend, in einem Gemenge aus 50 Gran jenes Nickelpulvers mit 100 Gr. feingeschnittenen Zinkblättchen. Der Rückstand war in der nachherigen stärkern Hitze nicht geflossen. Er stellte ebenfalls ein schwärzlich violettes Pulver dar, worin von den Zinkblättchen nicht viel mehr merklich, aber eine beträchtliche Anzahl sehr kleiner weiſser Metallkügelchen sichtbar war, die sich unter dem Hammer spröde zeigten und also kein reines Zink seyn konnten.

Von eben jenem Zink 75 Gran mit 150 Gran feingepülvertem Arsenik entzündeten sich *nicht*. Der Rückstand war ein schwarzgraues Pulver, das 113 Gran wog, daſs also das Arsenik sich wirklich mit dem Nickel verbunden hatte. Der Versuch wurde mit 50 Gran Nickel wiederholt, das noch vom seeligen *Richter* selbst herrührte, und das sehr dünn ausgewalzt und darauf ganz fein zerschnitten worden. Aber auch diese gaben bei der Erhitzung mit doppelt so viel Arsenik keine Entzündung. Das Nickel war um 28 Gran am Gewicht vermehrt, die Stückchen waren viel dicker geworden, sehr spröde und zerreiblich, zum Theil an einander geschmolzen.

Kobalt.

Um die Versuche mit den Metallen der cohärenten Reihe fortzusetzen, wurden zur Darstellung von Kobaltmetall 480 Gran reines schwarzes Kobalt-Hyperoxyd mit 37,5 Gr. fein zertheilter Kohle (aus dem Weinstein), welches Gewicht dem von *Proust* angegebenen Sauerstoffgehalt dieses Oxydes etwas mehr als entsprach, zusammengemischt und einige Tropfen Terpentinöl darunter gerieben, um durch den Dunst desselben bei der nachherigen Erhitzung die Luft des Apparats auszutreiben. Das Gemenge wurde in einer mit der Gasleitungsröhre versehenen Retorte im Tiegelbade so starker Hitze ausgesetzt, als letzte aushalten konnte. Die Gasentwickelung ging ununterbrochen, aber nur mäſsig in kleinen Blasen fort und wollte fast kein Ende nehmen, zum Zeichen, daſs die völlige Desoxydation nicht ganz leicht vor sich gehen mochte. Als die Gasentwickelung gänzlich aufgehört hatte, wurde der Proceſs beendet. Der Rückstand in der Retorte war ein lockeres graues Pulver, ähnlich dem Rückstande von Zersetzung des Platinsalmiaks. Durch Reiben mit einem Chalcedon nahm er Metallglanz an; sein Gewicht betrug 396 Gran, so daſs nur 84 Gran oder 0,18 verloren gegangen waren. Demnach ist die Reduction noch nicht vollständig gewesen, oder die Angaben sind nicht genau.

Von jenem regulinischen Pulver wurden 100 Gran mit 150 Gran feingepülvertem Arsenik gemengt in der gewöhnlichen Vorrichtung erhitzt. Nachdem der immer bemerkte Anflug von weiſsem Arsenikoxyd aufgestiegen und die Retorte dem Glühen nahe gekommen war, entstand in ihr

eine helle Entzündung mit rothem Lichte, wobei sich das Gewölbe der Retorte mit einer glänzenden Bekleidung von Arsenik überzog, die Retorte aber auch unten einen Riſs erhielt, doch so, daſs sie im Feuer gelassen werden konnte. Der Rückstand war nicht geflossen, sondern stellte eine ganz gleichförmige poröse, leicht zerbrechliche Masse dar von schwarzgrauer Farbe, die an den Stellen der Retorten-Risse blaue und rosenrothe Streifen hatte. Ihr Gewicht betrug 212 Gran. Wegen des Zerspringens der Retorte, weſshalb auch nachher keine starke Hitze angewandt werden konnte, ist der Versuch in Hinsicht auf die Beschaffenheit des Rückstandes unvollständig.

Von eben jenem Kobalt wurden 75 Gran mit doppelt so viel feingeschnittenen Zink-Drehspänen dem vorigen Proceſs ausgesetzt. Nach dem Heiſswerden der Retorte erfolgte Entzündung, die sich von der dem Feuer am meisten ausgesetzten Seite mit rothem Lichte über die ganze Fläche des Gemenges verbreitete und dann erlosch. Sie war nicht so stark, wie die vorige, und die Retorte blieb ganz, daher ihr noch die stärkste Hitze gegeben wurde, die sie ertragen konnte. Das Gemenge zeigte sich nachher nicht geflossen; es stellte eine graue schwammige, leicht zu zerbröckelnde Masse dar, in der nur auf der Oberfläche noch eine Spur der vorigen Zinkblättchen zu sehen war und die durch Reiben mit einem Chalcedon Metallglanz annahm.

Desselben Kobalts 75 Gran mit 150 Gran fein gepülvertem Spieſsglanz auf dieselbe Weise behandelt, verbrannten auf ähnliche Art mit einander:

man konnte, während die Entzündung fortschritt, deutlich ein ganz schwaches Sprühen bemerken. Der Rückstand war nicht geschmolzen, sondern stellte eine nach der Form der Retorte zusammengebackene, ihr nicht anhängende, Masse dar, die sich leicht zerbrechen liefs, auf dem Bruch erdig, ohne Glanz, von eisengrauer Farbe war und durch Drücken mit einem Chalcedon Metallglanz annahm.

Ueber die Elektricität der Mineralien durch Hülfe der Preſsung.

Von
HAUY.

(Uebers. aus den Annales de Chimie et de Physique Tom. V. Mai 1817. S. 95. vom Herausgeber.)

In einem Artikel des 15. Th. der Annales du Muséum gebe ich die Resultate von Versuchen an, welche ich zur Vergleichung verschiedener Mineralien anstellte, hinsichtlich auf ihre Fähigkeit die durch Reibung erhaltene Elektricität kürzere oder längere Zeit zurückzuhalten*). Ich entdeckte neuer-

*) *Hauy* brachte hiebei nämlich die elektrisch gewordenen Körper auf einen Marmor, dessen geglättete Seite abwärts lag; er nahm sie darauf von Zeit zu Zeit mit den Fingern oder mit einer Kluppe ab und hielt sie vor die Nadel seines Apparats. Hiebei wirkte ein geschnittener Topas, die durchsichtige Varietät von Brasilien, noch nach 32 Stunden; im Saphir, Smaragd und Spinell, und andern Steinen, die man zum Schmucke ausschneidet, dauerte die elektrische Wirkung nicht über 5 bis 6 Stunden. — Im Diamant und dem Bergkrystall erlosch sie nach 5 oder 20 Minuten. Die gefärbten Gläser haben auch nur ein ganz schwaches Vermögen die Elektricität festzuhalten.

dings eine andere Art dieselben Körper zu elektrisiren, wovon ich mir nicht so ausgezeichnete Wirkungen versprochen hätte, bei Anwendung eines so schwachen Mittels, wie das ist, welches sie hervorbringt. Dieses Mittel besteht darin, daſs man den Körper, den man prüfen will, eine sehr kurze Zeit lang zwischen zwei Fingern drückt, die man dann so zurückzieht, daſs ihr Hingleiten über die Oberfläche des Körpers *) vermieden wird. Man bringt darauf den Körper vor die auf einer Spitze ruhende Nadel, welche ich in meinem Traité de Minéralogie T. I. p. 239. beschrieben habe, und welche mehr oder weniger stark wird angezogen werden nach dem Grade der Elektricität, den diese Preſsung den Körper mittheilt.

Dieselbe Wirkung erfolgt, aber minder deutlich, wenn man den Körper zwischen zwei Stücken irgend einer biegsamen Materie drückt. Die festen Körper, wie das Holz, geben keine Elektricität. Man muſs annehmen, daſs die Finger, indem sie sich gleichsam formen nach der Oberfläche des Körpers, eine kleine Verschiebung in ihren der Wirkung unterworfenen Theilen erleiden, während wenn man sie wieder zurückzieht, die durch das Streben dieser Puncte wieder in ihre vorige Lage zu kommen veranlaſsten unmerklichen Bewegungen, eine analoge Wirkung, wie die der gewöhnlichen Reibung hervorbringen.

---

*) Wenn dieſs erfolgt, so würde die entstandene Elektricität nur um so stärker seyn, aber mein Zweck ist hier die Wirkungen zu zeigen, welche eine blose Pressung ohne Einmischung eines andern Mittels hervorbringt. *d. V.*

Der Erfolg der Versuche hängt vom Grade der Reinheit und Durchsichtigkeit der geprüften Körper ab. Uebrigens können Körper bloſs von der Gattung gewählt werden, welche fähig sind, sich durch mechanische Theilung in mit wenigstens zwei parallelen, ebenen Flächen zusammenhängende Blättchen zerlegen zu lassen. Auf eben diese Flächen muſs der Druck wirken. Man kann auch Körper anwenden, die sich schwerer mechanisch theilen lassen, wenn sie durch künstliche Bearbeitung dieselbe Bildung erhalten haben. Damit die Versuche vergleichbar würden, so isolirte ich die Körper vor der Preſsung und auch nach derselben, um die Dauer ihrer elektrischen Kraft zu beurtheilen. Ich bemerkte, daſs einige sehr gut ihre Elektricität behielten, ohne Mitwirkung der Isolation, während andere sie weit schneller verloren ohne dieselbe, und es giebt sogar welche, die zuvor isolirt seyn müssen, um elektrisch werden zu können.

Bei Auffassung der Idee, ob nicht ein bloſser Druck an die Stelle der Reibung treten könne, um die elektrische Wirkung zu erzeugen, war glücklicher Weise das erste Mineral, welches ich zum Versuch nahm, gerade das, worauf der Druck am lebhaftesten wirkt. Dieser Körper ist der unter dem Namen isländischer Spath bekannte kohlensaure Kalk. Eine schwache Preſsung vermag ihn auf eine merkliche Art zu elektrisiren, und wenn man ihn ein wenig stärker drückt, so erhält sich die elektrische Kraft, die er annimmt, während kürzerer oder längerer Zeit.

Unter allen diesen Kalkspathen, welche ich prüfte, war der, welcher hinsichtlich auf seine Fähig-

keit die Elektricität fest zu halten, sich am kräftigsten zeigte, eine rhomboidale Platte, deren zwei grofse Flächen schiefwinkliche Parallelogramme darstellen, in denen die grofse Seite 25 Mill. (ohngefähr 11 Linien) und die kleinere Seite 20 Mill. (9 Linien) beträgt, bei einer Dicke von 8 Mill. (3½ Linien). Die Elektricität, welche ich diesem Körper durch den blofsen Druck mittheilen konnte, erlosch erst nach 11 Tagen. In den andern Rhomboiden zeigte sich die elektrische Kraft mehr oder minder tief unter der, die ich so eben erwähnte. Mehrere behielten ihre Kraft 3 oder 4 Tage, einige aber auch nur 10 bis 12 Stunden. Die beiden Flächen, worauf der Druck wirkt, erhalten zu gleicher Zeit positive (Glas-) Elektricität. Dasselbe findet Statt in Beziehung auf den gröfsten Theil der andern Körper, von denen ich nachher sprechen werde.

Man hat bemerkt, dafs im Allgemeinen die Feuchtigkeit der Atmosphäre auf die Elekricität, womit selbst ein idioelektrischer Körper geladen ist, einen schwächenden und ihre Dauer vermindernden Einflufs hat. Der isländische Spath ist unter allen von mir geprüften Körpern der, welcher diesem Einflufs am längsten widersteht.

Die durch Reibung erhaltene Elektricität läfst aus so stärkerem Grunde ein der vorigen analoges Verhalten erwarten, und ich war erstaunt über die ausnehmende Empfindlichkeit, welche die Rhomboiden des isländischen Spaths bei dieser Einwirkung zeigen. Es genügt zuweilen blofs einen ohne Aufmerksamkeit zu ergreifen, und ihn vor die Nadel zu halten, damit er sie anziehe. Diese Wirkung rührt von einer schwachen Reibung her, durch

den Finger hervorgebracht, der ein wenig auf die Oberfläche des Rhomboeders hinstreifte im Augenblicke, wo ihn der Beobachter ergriff.

Ich will die Resultate anführen von einigen mit andern Körpern gemachten Versuchen. Aber da die durch Druck erregte Elektricität öfters von verschiedener Dauer ist an verschiedenen Stücken desselben Körpers, und bisweilen sogar an demselben Stücke bei mehrmaligen Versuchen: so konnte ich die Dauer der Wirkung bei jedem Stoffe nur auf eine ganz allgemeine Art anzeigen, ohne hier auf eine Genauigkeit Anspruch zu machen, welche der Gegenstand nicht verträgt.

1. Farbloser Topas; mehrere Stunden.

2. Flufsspath; eben so.

3. Talk von Perlenmutterglanz (talc nacré); die Wirkungen sind öfters gar nicht oder wenig merklich, wenn das Stück nicht isolirt ist. Die entstandene Elektricität ist negativ.

4. Glimmer; ein oder 2 Stunden.

5. Arragonit; ohngefähr eine Stunde; das zum Versuch gebrauchte Stück war ein Arragonit-Krystall aus Vertaison (département de l'Allier). Seine Durchsichtigkeit war rein, er war geschnitten und polirt von einem Steinschneider.

6. Durchsichtiger Quarz; gemeiniglich weniger als eine Stunde, die Stücke, die ich anwandte waren künstlich bearbeitet. In mehreren Fällen und vorzüglich bei feuchtem Wetter, gelang es mir nicht sie zu elektrisiren, wenn ich sie nicht zuvor erwärmt hatte.

7. Schwefelsaurer Baryt; unmerklich.

8. Schwefelsaurer Kalk; unmerklich.

Ich habe mir vorgenommen diese Vergleichung auch auf andere Mineralien auszudehnen und unter den Resultaten diejenigen auszuwählen, die mir am merkwürdigsten scheinen um sie aufzunehmen unter die physischen Charaktere der Arten, denen diese Mineralien angehören. Ich führte schon ein Beispiel an, welches Aufmerksamkeit verdient, nämlich die Fähigkeit des Arragonits, die Elektricität fest zu halten, in Vergleichung mit der des kohlensauren Kalks, der ihn hierin so weit übertrifft; und da diese Fähigkeit zur Natur dieser Körper gehört, so entsteht daraus ein neuer unterscheidender Charakter außer denen, welche aus der Krystallographie und andern physischen Eigenschaften abgeleitet werden können, um die Trennung dieser beiden Körper als zwei verschiedene Arten zu rechtfertigen.

Man kann den isländischen Spath nützlich anwenden bei den Versuchen über die durch Wärme entstehende Elektricität. Aus einem Blättchen dieses Körpers erhielt ich durch mechanische Theilung ein Stückchen, welches die Form eines dünnen langen Prismas hatte; dieses Prisma befestigte ich an der Spitze eines Federkiels, nachdem ich es an dem einen Ende mit einer Feile abgerundet hatte, um es in die Feder stecken und es darin durch Reibung erhalten zu können. Ich machte daraus einen Hebel, den ich an seinem Schwerpunkt an einem Seidenfaden aufhing und der am andern Ende am einem Meallstängelchen angebunden war, ads auf einem Gestelle horizontal lag. Ich drückte

darauf das Prisma des isländischen Kalkspaths, um ihm die Glaselektricität mitzutheilen, und bemerkte sehr merkliche Anziehungen und Abstofsungen, indem ich dagegen die beiden Pole, entweder eines erwärmten Turmalins, oder eines andern Körpers von gleicher Eigenschaft hielt. Diesel Mittel hat den Vortheil eine ziemlich constante elektrische Kraft beträchtliche Zeit lang darzubieten und kann daher bei einer langen Reihe von Versuchen dienen; während dagegen, wenn man einen Turmalin zur Vergleichung anwendet, vermittelst des a. a. O. von mir beschriebenen Apparats, dieser sogleich seine Eigenschaft durch die Erkaltung verliert, so dafs man, wenn die Versuche eine Zeit lang fortgesetzt werden, ihn immer wieder aufs Neue erwärmen mufs, um ihn elektrisch zu machen.

Vermischte Bemerkungen.

Vom

Prof. ITTNER zu Freiburg im Breisgau.

(Aus einem Briefe an den Herausgeber.)

Ich habe neulich die Analyse eines arsenikphosphorsauren Bleierzes von Badenweiler (in hiesiger Gegend) unternommen. Die Trennung der Arsenik- und Phosphorsäure macht mir, wie allen meinen Vorgängern, Schwierigkeiten. Ich will mich nun zu einem unserer vorzüglichsten Mittel der Analyse, dem Schwefelwasserstoff, wenden, das, soviel mir bekannt, zu diesem Zwecke noch nicht angewandt wurde. Beiläufig müssen dann die Verhältnisse der Schwefelarsenike genau bestimmt werden, so wie auch, ob die (geglühte) Arseniksäure nicht etwa *Hydrat* ist, was der Fall seyn könnte, da sie bei starker Glühehitze, vielleicht wegen Verlust des basischen Wassers, bekanntlich in arsenigte Säure und Sauerstoffgas zerfällt.

Bekommen wir dieses Jahr eine erträgliche Weinlese, so gedenke ich Versuche anzustellen über die Verflüchtigung des Alkohols bei der Gährung, und einige verwandte, sich an unseres verehrten *v. Sömmerring's* Beobachtungen anschliessende Gegenstände. Soviel ist gewifs, dafs die Menge des sich mit der Kohlensäure verflüchtigenden Alkohols nicht unbedeutend ist, ein Beweis gegen

Fabroni und andere, die den bei der Destillation des Weins und anderer gegohrener Flüssigkeiten erhaltenen Alkohol als *Product* der Operation betrachten wollten. Daher auch der eigenthümliche Geruch und Geschmack dieser Gährungskohlensäure, die, wenn man *reine* Mineralwasser durch sie bereiten will, deſshalb vorläufig gewaschen werden muſs. Und dann fragt es sich erst, ob hier nicht an mehr, als an bloſse Mitverflüchtigung zu denken ist (da Kohlensäure und Alkohol hier im entstehenden Zustande in Berührung kommen), ob diese Kohlensäure durch bloſses Waschen ihren Alkoholgehalt abtritt? was vielleicht erst dann geschieht, wenn sie durch eine stärkere Base gebunden wird.

Seit ein paar Tagen beschäftigt mich die Untersuchung des mit Alkohol bereiteten Knallsilbers. Ich hatte schon vor längerer Zeit einige flüchtige Versuche damit unternommen, und glaubte damals, vielleicht durch anhängende Mutterlauge getäuscht, Ammoniak und Kleesäure gefunden zu haben; hielt also bisher das Knallsilber für eine Verbindung von zwei Differentialen Silberoxyd mit 1 Diff. Ammoniak, und 1 Diff. Kleesäure, mit welcher Ansicht sich sowohl die Bildung dieses Knallsilbers, als auch die leichte Detonation, wegen des bedeutenden elektrischen Gegensatzes jener Stoffe, leicht erklären lieſs (Ihre Ansicht der Knallmetalle als geladener elektrischer Batterien ist sicher die richtige). Die Producte der Detonation wären dann Wasser, Kohlensäure und Stickgas. Allein ich bin gezwungen, diese Ansicht zu verlassen, denn als ich kürzlich Knallsilber mit verdünnter Salzsäure, wodurch es augenblicklich und ohne Gefahr zer-

setzt wird, behandelte, in der Meinung, in der obenstehenden Flüssigkeit das Ammoniak und die Kleesäure aufzufinden, überraschte mich der heftigste Geruch nach *Blausäure* die ich auch sogleich aus der Flüssigkeit durch angemessene Behandlung als Berlinerblau in reichlicher Menge darstellte. Kleesäure war keine aufzufinden, von Ammoniak nur Spuren, die eher der Zersetzung eines Antheiles Blausäure durch die ätzenden Basen, welche ich zur Darstellung des Ammoniaks anwendete, zuzuschreiben seyn möchte. So schien es fast, als ob das Knallsilber Cyansilber wäre, verbunden mit einem Stoffe, der ihm die Eigenschaft zu fulminiren ertheilt, welcher das Cyansilber für sich unter keiner Bedingung fähig ist. Aber was ist diefs für ein Stoff? Oder wäre hier doch kleesaures Ammoniak, was durch in diesem Falle eintretende verwickelte Zersetzung in Hydrocyansäure zerfiele? Versuche, deren Resultate ich Ihnen mittheilen werde, sollen mich hierüber aufklären. *Hier* mag auch wohl der Grund der ausnehmenden *Giftigkeit* des Knallsilbers liegen, die schon *Descotils* bemerkte, und von der ich mich durch Versuche überzeugte. Es schien mir schon damals, als ob das Knallsilber nicht als ätzendes Mineralgift, sondern als narkotisches Gift einwirke, denn 5 Gram davon brachten eine erwachsene Katze schnell und fast unter denselben Symptomen um, als wenn man ihr Blausäure eingegossen hätte. — Das *Howard*'sche Knallquecksilber liefert, wie ich mich so eben überzeuge, gleichfalls reichlich Blausäure durch Behandlung mit Salzsäure, was sich zum Voraus erwarten liefs. — *Döbereiner* hatte früher schon beobachtet, dafs feuchtes Knallsilber, bei der

Detonation durch Schwefelsäure, Geruch nach Blausäure verbreite. Dasselbe geschieht, wenn feuchtes Knallsilber mit dem Hammer geschlagen fulminirt, aber nicht beim trocknen. Vielleicht weil bei der Detonation des *trocknen* auch die Blausäure zersetzt, verbrannt, wird. *Döbereiner's* Ansicht, der die Knallmetalle als Stickstoffmetalle betrachtet, scheint also, wenigstens hinsichtlich des Knallsilbers nicht entsprechend zu seyn; wahrscheinlich auch beim Knallgolde nicht, bei dessen Detonation *Berthollet* Wassererzeugung beobachtete, das also eher als goldsaures Ammoniak anzusehen wäre.

Versuche über das Schwefelplatin.

Von

VAUQUELIN.

Aus dem Franz.*) übersetzt vom Dr. *Bischof*.

Mehrere neuere Chemiker sprachen von einem Schwefelplatin, aber mehr nach der Analogie als nach Versuch und Beobachtung; wenigstens hat keiner, so viel ich weiſs, weder den Proceſs seiner Bildung noch seine Eigenschaften und das Verhältniſs seiner Elemente beschrieben**).

Um diese kleine Lücke auszufüllen, habe ich über diesen Gegenstand einige Versuche unternommen, welche hier folgen.

Als ich neulich Schwefelnatron in einem Platintiegel bereitete, bemerkte ich, als diese Schwefelleber im Wasser aufgelöst wurde, daſs sich eine gewisse Quantität einer schwarzen Materie gebildet hatte. in Gestalt von glänzenden Nadeln, die dem krystallisirten Manganoxyd sehr ähnlich waren.

*) Journal de Physique, de Chimie etc. par Ducrotay de Blainville Juillet an 1817. pag. 21.

**) *Vauquelin* scheint die Abhandlung von *Edmund Davy* (B. X. S. 382. d. J.) nicht gekannt zu haben. Vergl. auch die Versuche von *Berzelius* (B. VII. S. 64.) *B.*

Diese Substanz in einem Platintiegel bis zum Rothglühen geröstet, entwickelte den Geruch nach schwefliger Säure, und nahm den metallischen Glanz des Platins an. Sie hatte beinahe 16 Procent verloren. Um diese Schwefelverbindung in gröfserer Menge einer Untersuchung zu unterwerfen, versuchte ich sie durch folgenden Procefs zu bereiten.

1. *Versuch.* 10 Grammen sehr reines salzsaures Ammoniakplatin, welches 42 bis 45 Hunderttheile Metall enthielt, wurden mit 10 Gr. Schwefel und 10 Gr. sehr trocknes basisches kohlensaures Natron vereinigt in einem Platintiegel geschmolzen; die mit siedendem Wasser gewaschene Masse lieferte ein schwarzes Pulver in glänzenden Nadeln, wie Manganoxyd; diese Materie sorgfältig ausgewaschen und getrocknet, wog 5,35 Gram.

Wenn das Platinsalz nur 42 Hunderttheile seines Gewichts Metall liefert, so ist klar, dafs die Schwefelverbindung 21 und ein halbes Procent Schwefel enthalten müsse *), aber da das Schwefelplatin durch die Calcination nur $16\frac{1}{2}$ Procent seines Gewichts verlor, so mufs der Platintiegel angegriffen worden seyn und einen Antheil Schwefelmetall geliefert haben, welches dann als aus dem Platinsalz erhalten in Rechnung kam.

Aufser diesem Ueberschufs an Schwefelmetall enthielt die Auflösung des Schwefelwasserstoffnatron noch einen Theil Platin, welches ihr eine sehr

*) Da nämlich 10 Gr. von dem Platinsalz 4,2 Gr. Metall enthalten und die Schwefelverbindung 5,35 Gr. wog, so mufs der Schwefel in dieser 5,35 — 4,2 = 1,15 betragen; es ist aber 5,35 : 1,15 = 100 : 21,5. *B.*

dunkelrothe Farbe ertheilte, selbst nachdem der Schwefel daraus durch Essigsäure niedergeschlagen worden war.

2. *Versuch.* 10 Gr. salzsaures Ammoniakplatin und 20 Gr. Schwefel mit einander vermengt und zum Rothglühen in einem irdenen genau verschlossenen Tiegel erhitzt, gaben auch ein vollkommenes Schwefelplatin, welches 15½ Procent durch das Calciniren an freier Luft verlor. Die Gegenwart des Alkali ist demnach nicht nöthig um die Verbindung des Platins mit Schwefel zu bewirken.

3. *Versuch.* 1 Anth. von sehr fein zertheiltem Platin und 2 von Schwefel, in einem verschlossenen Gefäfs erhitzt, vereinigten sich innig mit einander, und die hierdurch erzeugte Schwefelverbindung hatte eine sehr dunkel schwarze Farbe, war aber nicht krystallisirt und glänzend wie die andern durch die obigen Processe hervorgebrachten Schwefelverbindungen, weil sie nicht geschmolzen worden war wie jene; sie verlor nur 15 Procent durch das Calciniren. Es scheint nach diesen Versuchen, dafs das Schwefelplatin 15 bis 16½ Procent *) Schwefel enthält; setzen wir 16, so glaube ich, dafs wir uns wenig von der Wahrheit entfernen werden.

4. *Versuch.* Das Schwefelplatin in verschlossenen Gefäfsen stark erhitzt, zeigte keine andere Veränderung als eine Art von Flufs; die einfachen Säuren greifen es gar nicht an.

5. *Versuch.* Um zu erfahren ob das Platin auf nassem Wege eine gröfsere Quantität Schwefel auf-

*) Diefs ist das schwefelige Platin von *Davy*, während das überschwefelte doppelt so viel enthält. *B.*

nimmt als auf trocknem, machte ich den folgenden Versuch.

In eine Platinauflösung, welche so wenig als möglich Säureüberschufs enthielt, liefs man Schwefelwasserstoff in grofsem Ueberflufs streichen; hierauf die Schwefelverbindung sich niedersetzen, und nachdem die darüber schwimmende Flüssigkeit abklärt worden, gofs man siedendes Wasser so lange auf die Materie bis sie vollkommen ausgewaschen war; diese Schwefelverbindung von schwarzer Farbe, vollkommen getrocknet, verlor 23 Procent durch die Calcination; es schien demnach, dafs es zwei Verbindungen des Platins mit Schwefel giebt, davon die eine anderthalb mal so viel Schwefel als die andere enthält.

6. *Versuch.* Aber diese vermeintliche Schwefelverbindung in einer Hitze getrocknet, bei welcher gewifs keine Feuchtigkeit mehr zurückgehalten werden konnte, lieferte durch Destillation in einem gläsernen engen Rohr, das nur sehr wenig atmosphärische Luft enthielt, eine sehr beträchtliche Menge Wasser und schweflige Säure. Nach dieser Operation glich diese Schwefelverbindung in der Farbe jener, welche man auf trocknem Wege erhalten hatte, und verlor auch 14 Procent durch Calcination an der Luft.

Es entsteht demnach nicht eine einfache Schwefelverbindung, wenn man Platin aus seiner Auflösung durch Schwefelwasserstoff niederschlägt, sondern eine Verbindung aus Platinoxyd und Schwefelwasserstoff.

Versuche über das salzsaure Platin und über das Platinoxyd.

Von

VAUQUELIN.

Aus dem Franz.*) übersetzt vom Dr. *Bischof.*

1. *Versuch.* Wenn man gewöhnliches salzsaures Platin bis zur Verdunstung eines Antheils seiner Säure erhitzt, so entbindet sich diese in dem Zustande von Chlorin, das Salz nimmt eine fahlbraune Farbe an, verliert seinen Geschmack, seine Auflöslichkeit und liefert durch seine Zersetzung in der Rothglühhitze von hundert Theilen $72\frac{1}{2}$ Metall. Da dieses Salz im Wasser nicht auflöslich ist, so kann man es sorgfältig auswaschen, um das gewöhnliche salzsaure Salz, welches es noch enthalten könnte, davon abzusondern.

---

*) Journal de Physique, de Chemie etc. par Ducrotay de Blainoille Juillet an 1817. pag. 23. In dem Julihefs der Annales de Chemie et de Physique S. 260. u. d. fg. ist sowohl von dieser als von der nächstvorhergehenden Abhandlung ebenfalls ein Abdruck enthalten, mit welchem, da er correcter und vollständiger als jener ist, diese Uebersetzung verglichen und gehörigen Orts berichtigt wurde. *B.*

2. *Versuch.* Dieses Salz der Destillation in einem verschlossenen Gefäfs unterworfen, lieferte ein grünlichgelbes im Wasser völlig auflösliches Gas, welches Chlorin war; es sublimirte sich in den Hals der Retorte eine kleine Quantität eines röthlichgelben Salzes, wovon ich das Gewicht nicht bestimmen konnte; in der Retorte blieben $\frac{70}{100}$ Platin zurück.

3. *Versuch.* 100 Th. von diesem basischen Salz mit concentrirter Salzsäure behandelt, wurden aufser 10 Th. metallischen Platins, das von der Auflösung zurückblieb, aufgelöst. Dieses Metall war ohne Zweifel isolirt (ungebunden) in dem Salze vorhanden und rührte nicht von der Wirkung der Säure her.

4. *Versuch.* Die eben angeführte salzsaure Auflösung, mit der gröfsten Vorsicht zur Trockenheit abgedunstet, um jede Zersetzung zu vermeiden, lieferte einen braunen Rückstand, der beinahe gar nicht vom Wasser aufgelöst wurde, und der alle Eigenschaften des basischen Salzes hatte, ehe es aufgelöst worden war.

Es schien demnach, dafs sich die Veränderung, welche das Salz durch die Hitze erlitt, nicht auf die Verdunstung eines Antheils seiner Säure einschränkte, sondern dafs das Oxyd selbst verändert wurde; hiervon wird übrigens weiter unten die Rede seyn.

Die kleine Menge dieses Salzes, welche sich im Wasser wieder auflöst, wird durch Kali und Natron schwarz niedergeschlagen; mit Salmiak gemengt, giebt sie nur eine sehr kleine Quantität von salzsaurem Ammoniak-Platin; aber durch Abdun-

stung bilden sich aus dieser Auflösung Krystalle in vierseitigen Prismen, von einer purpurrothen Farbe, und viel auflöslicher als das gewöhnliche Ammoniak-Platin-Salz. Diese Krystalle im Wasser aufgelöst, werden in der Kälte nicht niedergeschlagen durch Natron wie aus der Flüssigkeit, in welcher sie sich gebildet hatten; aber wenn man die Mischung zum Sieden bringt, entbindet sich das Ammoniak und es entsteht ein schwarzer Niederschlag. Nach einiger Zeit bräunt sich dieses Salz, wird dunkel und seine Krystalle überziehen sich zuletzt mit einer sehr glänzenden metallischen Haut. Nichts ähnliches erfolgt bei dem gewöhnlichen salzsauren Ammoniak-Platin; es muſs daher dieses in irgend einer Beziehung, die uns noch unbekannt ist, von jenem verschieden seyn; das basische salzsaure Platin ist in der Salpetersäure nicht auflöslich, kaum färbt sich diese, wenn sie darüber längere Zeit zum Sieden gebracht wird.

5. *Versuch.* Das gewöhnliche salzsaure Platin, so weit getrocknet als es möglich ist, ohne es zu zersetzen, lieferte in der Rothglühhitze $\frac{47}{100}$ metallisches Platin; aber es enthielt ohne Zweifel noch freie Säure und Feuchtigkeit, so daſs es schwer ist aus diesem Versuch etwas genaues zu bestimmen über das Verhältniſs der Zusammensetzung dieses Salzes zu dem, wovon wir weiter oben sprachen.

6. *Versuch.* 10 Grammen basisches salzsaures Platin und 10 Gr. kaustisches Natron in eine hinreichende Menge Wasser eingerührt und der Siedhitze ausgesetzt, verwandelten sich in eine schwarze Materie, welche, gewaschen und getrocknet, 7,9 Gr. wog. Diese Materie erfordert viel Abwasch-

wasser um vom Alkali befreit zu werden; noch ist es zweifelhaft ob dieses völlig bewerkstelligt werden kann.

7. *Versuch.* 100 Th. dieser Materie dem Feuer in einer Retorte ausgesetzt, entwickelten Sauerstoff und verloren 12 Procent; aber da das durch diese Operation erhaltene Platin noch kalisch war, so wusch ich es mit heißem Wasser und trocknete es von Neuem; es verlor $\frac{8}{100}$, sein Gewicht verminderte sich daher bis zu $\frac{80}{100}$. Da das basische Salz, welches uns dieses Oxyd lieferte, $\frac{10}{100}$ freies metallisches Platin enthält und 8 Th. etwas Salzsäure haltiges Alkali: so ist es so viel als ob wir mit 82 Th. reinem Platinoxyd gearbeitet hätten; oder wenn 82 Th. uns 12 Th. Sauerstoff geben, so ist klar, daſs 100 Th. gegeben haben würden 14,63 Th.*).

8. *Versuch.* Wenn man 100 Th. von dem Platinoxyd, wovon wir eben sprachen, mit Salzsäure behandelt, so löst es sich mit Ausnahme einer Quantität Platin, die sich auf $\frac{20}{100}$ beläuft, auf, dadurch wird die aufgelöste Oxydmenge bis auf 72 Th. vermindert; denn in 100 Th. des obigen Platinoxyds sind 82 Th. reines Platinoxyd enthalten, wovon sich indessen noch 10 Th. Metall während seiner Auflösung absonderten. Die 72 Th. in Salzsäure aufgelöstes Oxyd enthalten daher die 12 Th.

*) Nach dem 3. Versuch nämlich sind in 100 Th. basischem Salze 10 Th. freies metallisches Platin enthalten; folglich wurden in diesem Versuche nur 90 Th. Oxyd angewandt und diese enthielten noch 8 Th. Kali, mithin blieben 82 Th. reines Oxyd übrig, welche 12 Th. Sauerstoff gegeben haben. B.

Sauerstoff, welche vorher in den 82 Th. waren, folglich werden 100 Th. dieses Oxyds $16\frac{2}{3}$ Sauerstoff enthalten, während das erstere nur 14,65 enthält. Aber man bemerkt kein Verhältniſs zwischen diesen beiden Oxyden und den beiden Verbindungen des Schwefels mit Platin, wovon in der vorigen Abhandlung die Rede war, wenn man gleichwohl die, welche man durch die Schwefelwasserstoffsäure erhält, als eine *Schwefel*verbindung betrachtet.

Soviel ist mit Gewiſsheit anzunehmen, daſs das Oxyd, welches wir vom basischen salzsauren Platin vermittelst des Natrons erhalten haben, ohngefähr 15 Procent Sauerstoff enthält: ein Resultat, welches schon *Berzelius* durch einen verschiedenen Proceſs, den ich auf folgende Weise wiederholt habe, erhalten hat.

9. *Versuch.* In eine bestimmte Menge von gewöhnlicher salzsaurer Platinauflösung brachte ich 30 Gr. Quecksilber; die Mischung wurde erhitzt unter beständigem Umrühren bis alles Platin gefällt worden war, welches leicht aus der Entfärbung der Flüssigkeit zu erkennen ist. Hierauf wusch man die Masse mit siedendem Wasser, und trocknete sie vollkommen aus; sie wog dann 19,4 Gr.

10. *Versuch.* Diese 19,4 Gr. der Rothglühhitze in einer Retorte ausgesetzt, lieferten 8,4 Gr. metallisches Quecksilber, das einige Spuren von basischem Chlorin-Quecksilber enthielt, und in der Retorte blieben 10,34 Gr. sehr reines Platin zurück.

21,66 Gr. Quecksilber sind demnach verbraucht worden um 10,34 Gr. Platin niederzuschlagen; es ist daher zweimal so viel Quecksilber als Platin zur Sättigung der Salzsäure nöthig.

Wenn man mit *Berzelius* annimmt, daſs das Quecksilber in dem ätzenden Sublimat oxydirt ist, so kann man daraus schlieſsen, daſs das Platin in seinem gemeinen salzsauren Zustande, zweimal so viel Sauerstoff als das Quecksilber enthält, nämlich 15—16 Procent, genau so viel als es Schwefel aufnimmt. Aber dieser Versuch beweist darum nicht, daſs in dem salzsauren Platin wirklich Sauerstoff enthalten sey.

Wenn man die Mengen von Schwefel und Sauerstoff, welche das Platin aufnehmen kann, mit einander vergleicht, so findet man, daſs sie nicht in gleichem Verhältniſs mit dem stehen, das zwischen diesen beiden Stoffen und den andern Metallen Statt findet; denn es scheint, daſs in den auflöslichen schwefelsauren Salzen die Menge des Schwefels doppelt so viel beträgt als die mit der metallischen Basis verbundene Sauerstoffmenge; hieraus ergiebt sich, daſs es ein Schwefelplatin geben könne, wo der Schwefel das Doppelte *) oder die Hälfte des Sauerstoffs beträgt; wir haben aber diese Art von Schwefelplatin nicht erhalten können.

Weiter oben (10. Versuch) wurde bemerkt, daſs die zur Fällung des Platins nöthige Quantität Quecksilber ein wenig mehr als das doppelte Gewicht des Platins beträgt, und nichts desto weniger enthielt das überschüssig zugesetzte Quecksilber ein klein wenig basisches Chlorin-Quecksilber. Um die Menge dieses Salzes kennen zu lernen, wurde es mit einer Kaliauflösung behandelt, und als die

---

*) Das Doppelte wie wirklich *Edmund Davy* fand s. die Note zur vorigen Abhandlung. *B.*

Flüssigkeit durch Salpetersäure gesättigt worden, setzte man Silberauflösung hinzu, welche einen Niederschlag bewirkte, dessen Gewicht ohngefähr $\frac{5}{100}$ Gr. Säure entspricht. Es war daher um das Platin niederzuschlagen etwas mehr Quecksilber angewandt worden, als wir oben angezeigt haben.

11. *Versuch.* Wenn man zu einer so viel wie möglich neutralen Auflösung von salzsaurem Platin eine salpetersaure Silberauflösung setzt, so dafs diese letztere ein wenig im Ueberschufs vorhanden ist, so entsteht ein gelber sehr reichlicher Niederschlag und die Flüssigkeit verliert gänzlich ihre Farbe. Es scheint, dafs in diesem Versuch das Silber- und Platinsalz sich gegenseitig unauflöslich machen. Indessen obgleich die Flüssigkeit farbenlos ist, so setzt sich doch während dem Abdunsten eine kleine Quantität einer Materie nieder, welche derjenigen ähnlich ist, die sich im Augenblick der Zusammenmischung bildet. Die Salpetersäure, welche in der Flüssigkeit zurückbleibt, enthält kein Platin.

12. *Versuch.* Unter Voraussetzung, dafs in dem, durch die gemischten Auflösungen des Platins und Silbers erzeugten, Niederschlag, das Platin in dem Zustande des basischen salzsauren Salzes übergegangen ist, indem es einen Theil seiner Säure an das Silber abgetreten hat, und dafs es dadurch unauflöslich wurde, weil die Salpetersäure keine Einwirkung auf dieses Salz äufsert, noch selbst auf das trockne Platinoxyd: so brachte ich über einer bestimmten Menge dieses Niederschlags eine Natronauflösung zum Sieden; anfangs schienen diese Substanzen nicht auf einander einzuwirken; aber durch ein

länger fortgesetztes Sieden nahm jene Materie eine sehr dunkel schwarze Farbe an; wenn man indessen die basischen salzsauren Silber- und Platinsalze jedes für sich mit kaustischem Natron behandelt, so werden sie auf der Stelle schwarz und das letztere von diesen Salzen wird gänzlich zersetzt. Hieraus scheint hervorzugehen, dafs unter ihnen eine Verbindung Statt findet, welche einige Zeit lang der Wirkung des Kali widersteht, oder dafs das Platin nicht in dem nämlichen Zustande wie in dem basischen Salze, von dem oben die Rede war, sich befindet; denn die schwarze Farbe, welche sich bei dieser Operation zeigt, kann nicht die Zersetzung des Platinsalzes beweisen, da das Chlorinsilber dieselbe Farbe annimmt, wenn es mit den ätzenden Kalien behandelt wird.

13. *Versuch. Zersetzung des im 11. Versuche erhaltenen Niederschlags durch Hitze.*

Es wurde in einer gläsernen lutirten Retorte eine bestimmte Quantität von der Materie, welche ich für ein Gemisch oder eine Verbindung von Chlorinsilber und basischem salzsauren Platin halte, destillirt; wobei sich in der That eine grofse Menge Chlorin, kennbar durch seinen Geruch, durch seine Eigenschaft das Lakmuspapier zu entfärben, und das salpetersaure Silber niederzuschlagen, entband. In der Retorte blieb eine geschmolzene gelbliche Materie zurück, unterhalb welcher sehr glänzendes metallisches Platin sich befand. Nach diesem Resultat ist es nicht mehr zweifelhaft, dafs der bemeldete Niederschlag Platin im Zustande des basischen salzsauren Salzes enthalte; denn das Chlorinsilber lieferte in der Hitze kein Chlorin.

14. *Versuch. Behandlung des aus Platin und Silber zusammengesetzten Niederschlags mit concentrirter Salzsäure.*

Wenn, wie wir in dem vorhergehenden Versuch bemerkt haben, dieser Niederschlag wirklich Platin als basisches salzsaures Salz enthält; so muſs sich dieses in Salzsäure unter mitwirkender Wärme auflösen; dieses war auch der Fall: das salzsaure Silber wurde entfärbt, und die Säure nahm eine röthlichgelbe, jedoch minder rothe Farbe an, als die ist, welche durch directe Auflösung des basischen salzsauren Platinsalzes in der nämlichen Säure entsteht; sie näherte sich mehr der Auflösung des gewöhnlichen salzsauren Platins. Diese Auflösung setzte in der That kein basisches Salz während dem Abdunsten nieder, obgleich sie eine Syrupsconsistenz annimmt; sie verwandelte sich gänzlich in ein gelbes Salz durch den Salmiak, ohne Vermischung rothen Salzes. Sonach muſs man diese Auflösung als gewöhnliches salzsaures Platin betrachten, und einen Unterschied machen zwischen dem basischen durch die Silberauflösung niedergeschlagenen Salz und dem unmittelbar durch die Wirkung der Hitze erhaltenen, wovon oben (13) die Rede war.

15. *Versuch.* Wenn man basisches salzsaures Platin mit ätzendem Natron behandelt, so findet man, daſs nicht alles Platin niedergeschlagen wird, ein Theil bleibt aufgelöst in der Flüssigkeit zurück, woraus es durch Sättigung des Alkali mit Salpetersäure abgesondert werden kann. Diese alkalische Auflösung ist ohne Farbe, und das niedergeschlagene Oxyd erscheint unter einer weiſsen Farbe und

sehr voluminös; es nimmt eine bläulichgraue Farbe an, indem es an der Sonne getrocknet wird und eine dunkelschwarze, wenn man es in der Wärme trocknet.

Der Hitze ausgesetzt, nachdem es getrocknet worden, giebt es Sauerstoffgas, verliert 15 Procent seines Gewichts und wird zu metallischem Platin hergestellt.

Ehe es getrocknet worden, löst es sich in Salpetersäure ohne sie merklich zu färben auf; aber wenn es seine Feuchtigkeit verloren hat und schwarz geworden ist, so ist es nicht mehr auflöslich.

Ich habe bemerkt, daſs die Menge Platinoxyd, welche in der Flüssigkeit aufgelöst bleibt, mit jener des Alkali-Ueberschusses wächst; denn bei einem Versuch, wo ich nur 6 Gr. Natron zur Zersetzung von 10 Gr. basischem salzsauren Platin anwandte, fand ich, daſs sich viel weniger Oxyd auflöste; es scheint hieraus hervorzugehen, daſs der Alkali-Ueberschuſs es ist, welcher diese Auflösung bewirkt, und daſs, wenn man genau nur so viel anwendet als man Alkali nöthig hat zur Sättigung der Säure, alles Platin niedergeschlagen wird; überdieſs löst sich reines Platinoxydhydrat geradezu in Natron auf.

Es giebt demnach offenbar ein Platinoxydhydrat, wie schon *Berzelius* dargethan hat.

Weiter oben sah man, daſs das salzsaure Platin, welches einen Antheil seiner Säure verloren hat, so daſs es unauflöslich geworden ist, durch Natron, Kali, und ohne Zweifel auch durch die andern Alkalien zersetzt wird, und daſs es ein

schwarzes ohngefähr 16 Procent Sauerstoff haltendes Oxyd liefert.

Wenn man eben so Platinoxyd erhalten wollte aus dem gewöhnlichen, möglichst neutralen, salzsauren Platinsalz (das heifst, welches keine unnöthige Säure enthält), so würde es nicht gelingen; die ätzenden Alkalien, selbst im Ueberschufs erzeugen in der eben angeführten Platinauflösung keinen unauflöslichen Niederschlag, blofs die Farbe wird dunkler, und es scheint sich eine dreifache Verbindung zu bilden. Aber warum entsteht nicht eine ähnliche Verbindung mit dem unauflöslichen salzsauren Salz, das durch Natron behandelt worden ist? Sollte denn in diesem letztern das Platin, wie es *Berzelius* aufgefafst hat, auf einer niedern Oxydationsstufe sich befinden? Nehmen wir aber diese Voraussetzung für wahr an, so reicht sie doch nicht zur Erklärung der beobachteten Erscheinungen hin. Die beiden Verbindungen des Chlorins mit Quecksilber, zwischen welchen wir die nämliche Verschiedenheit als wie zwischen den beiden salzsauren Platinsalzen anzunehmen berechtigt sind, werden auf gleiche Weise durch die Alkalien zersetzt; wir wollen aber diesen Punkt mehr im Einzelnen betrachten. Fürs erste enthält das Platinoxyd, welches man von dem basischen Salze dieses Metalls mittelst Natrons erhält, 15—16 Procent Sauerstoff; und wenn man das gewöhnliche salzsaure Platin durch Quecksilber zersetzt, so findet man, dafs das Platin, welches darin befindlich ist, ebenfalls 15—16 Procent Sauerstoff enthält, unter der Voraussetzung, dafs das Quecksilber in dem ätzenden Sublimat oxydirt sey. Dieses würde demnach darthun, dafs das Platin in einem und demselben Zustand

in dem basischen salzsauren Salze wie in dem neutralen enthalten wäre, und dafs dieses letztere, indem es sich in jenes umänderte, blofs Säure verlieren würde. Wenn dieses so wäre, so müfste man annehmen, dafs diese Salze Chlorin-Verbindungen wären, welches zweifelhaft scheint.

Aber auf der andern Seite, wenn man das Platinoxyd und das basische salzsaure Salz dieses Metalls besonders in Salzsäure auflöst, so erhält man zwei sehr verschiedene Verbindungen: die erste hat eine gelbe Farbe wie die des gewöhnlichen salzsauren Salzes; sie kann bis zur Trockne abgedunstet werden ohne eine Zersetzung zu erleiden, giebt mit Salmiak ein gelbes wenig auflösliches Salz; die Auflösung dieses basischen Salzes hingegen hat eine purpurrothe Farbe, setzt wenn sie abgedunstet wird, beinahe alles ihr Salz ab, welches eben so beschaffen ist wie vor seiner Auflösung; mit Salmiak vermischt giebt diese Auflösung nur eine sehr kleine Menge des gelben dreifachen Salzes; aber durch Verdunstung erhält man Krystalle in vierseitigen Prismen, von einer schön purpurrothen Farbe; endlich wird aus ihr durch Kali ein schwarzes Oxyd niedergeschlagen, während aus der Auflösung des Oxyds ein dreifaches Salz durch das nämliche Alkali sich niederschlägt. Es trägt sich manchmal zu, dafs wenn das Platinoxyd einige der Zersetzung entgangene Antheile des basischen Salzes enthält, seine Auflösung durch Alkali Spuren von schwarzem Oxyde, und durch Salmiak Spuren von rothem Salze zeigt. Die Ursache hievon ist offenbar.

Wenn man drittens bedenkt, dafs das basische salzsaure Platinsalz, welches durch Vermischung

des salpetersauren Silbers mit gewöhnlichem salzsauren Platinsalze erzeugt worden, ein dem gewöhnlichen salzsauren Salze völlig ähnliches Salz giebt, wenn es in Salzsäure aufgelöst wird: so kann man schliefsen, dafs dieses Salz, indem es niederfällt, nur Säure verliert, weil es, wenn man ihm diese Säure wiedergiebt, sich eben so verhält wie vorher, welches nicht der Fall ist bei dem durch Hitze erzeugten basischen Salze.

So fanden wir also durch Versuche in dem Platinoxyd, welches von dem basischen Salze herrührt, die nämliche Sauerstoffmenge, als in dem, welches aus dem gewöhnlichen salzsauren Salze erhalten wird, und durch weitere fanden wir zwei unauflösliche basische salzsaure Salze, davon das eine durch Hinzufügung von Säure wieder zu gewöhnlichem salzsauren Salz wird, und das andere Anlafs giebt zu einer neuen Verbindung durch die nämliche Hinzufügung von Säure. Die Resultate dieser Versuche scheinen einander gerade entgegengesetzt; ich kann aus der Verschiedenheit des Zustandes, worin sich das Platin in seinen beiden salzsauren Salzen befindet, keine genügende Folgerung ziehen.

Indessen wenn es erlaubt ist einige Vermuthungen über diesen Gegenstand zu wagen, so möchte es wohl nach den folgenden Betrachtungen wahrscheinlich seyn, dafs die salzsauren Platinsalze Verbindungen des Oxyds dieses Metalls mit Chlorin-Wasserstoff (gemeine Salzsäure) sind.

In der That es entbindet sich, wenn man diese salzsauren Salze erhitzt, Chlorin; wir kennen aber keine wahre Chlorinverbindung, welche sich im

Feuer zersetzt; wenn man das wohl getrocknete basische salzsaure Salz in einem Apparat zersetzt, wo das Chlorin, so wie es sich entwickelt, abgekühlt werden kann, so setzt sich Feuchtigkeit in merklicher Quantität ab, welches nicht geschehen würde, wenn es nur eine Chlorin-Verbindung wäre. Hieraus folgt, daſs es zwei salzsaure Verbindungen geben würde, welche dasselbe Oxyd aber verschiedene Quantitäten Säure enthalten, und zwei basische salzsaure Verbindungen, in welchen das Platin in verschiedenem Grade oxydirt ist. Endlich daſs das Quecksilber kein sicheres Mittel seyn würde die Sauerstoffmenge des in dem gewöhnlichen salzsauren Salze befindlichen Platinoxyds zu erkennen; denn ich glaube nicht, daſs ich getäuscht worden bin in der Analyse des aus dem basischen salzsauren Salze herrührenden Oxyds, da ich sie sehr oft wiederholt habe; das Platinoxyd, welches in dem gewöhnlichen salzsauren Salze sich befindet, muſs demnach mehr als 15 Procent Sauerstoff enthalten.

Versuche
über
die Heidelbeeren und über das künstliche Färben des Rothweins.

Vorgelesen in der königl. Akademie der Wissenschaften den 13. December 1817.

Vom
Professor VOGEL in München.

Nicht selten ist es der Fall, dafs man bei Versuchen über Substanzen des organischen Reichs, den entworfenen Plan aufzugeben bewogen wird, und sich zu einen andern, dem ersten verwandten Gegenstand hingerissen fühlt. Diefs Schicksal traf auch die vorliegende Notiz.

Ich hatte mir nämlich vorgenommen, die Analyse von einigen schwarzen Beeren, deren Zusammensetzung uns noch unbekannt ist, zu machen, bei welcher Gelegenheit ich aber auf die allgemeinere Untersuchung geführt wurde, die Pigmente von verschiedenen Körpern, welche die Farbe des Rothweins haben, überhaupt zu prüfen, um ihre Gegenwart im Wein auf eine leichte und fafsliche Art nachzuweisen.

Wenn meine Arbeit hiedurch von der einen Seite in wissenschaftlicher Hinsicht nichts gewonnen hat, so greift sie von der andern Seite um so

mehr ins Leben ein, und kann, wie ich hoffe, meinen Mitbürgern von einigem Nutzen seyn.

Die *Heidelbeeren*, *Blaubeeren*, *Schwarzbeeren*, oder *Bickbeeren* (Vaccinium myrtillus) sind hier in Baiern unter dem Namen von *Taubbeeren* bekannt.

Sie werden roh und gekocht gegessen; man hält sie getrocknet in Apotheken als Arzneimittel vorräthig; endlich werden sie in frischem Zustande von den Weinhändlern in einigen Staaten Deutschlands als Färbemittel gebraucht.

Die frischen Heidelbeeren, welche ich zu meinen Versuchen bestimmt hatte, wurden mit einer hölzernen Keule zerdrückt, und der ausgepreſste Saft sogleich filtrirt.

Der Saft hat einen sehr sauren Geschmack, trübt sich nicht durch das Aufkochen, und verliert nichts von seiner Farbe.

Der durch Abrauchen eingedickte Saft wird nicht gallertartig, und enthält daher keinen vegetabilischen Leim.

Im Weingeist löst er sich völlig auf, der Aether nimmt aber nichts von der Farbe an.

Er enthält weder freie noch gebundene Weinsteinsäure, und bildet mit dem Kalkwasser keinen Niederschlag, welcher weinsteinsaurer Kalk seyn könnte. Läſst man den mit Kalkwasser gesättigten Saft eine Zeit lang kochen, so entsteht ein grünlich-brauner Satz mit weiſsen Krystallen vermengt, er schien aus einer Verbindung des Färbestoffs, und einer Säure mit Kalk zu bestehen. Die Natur dieser Säure werde ich weiter unten anzeigen.

Verschiedene Versuche belehrten mich, dafs, bevor der Färbestoff nicht abgesondert, die Säure schwer zu isoliren sey.

Obgleich sich nun das Pigment im frischen ausgeprefsten Saft nicht in so grofser Menge als in den zurückgebliebenen Schaalen befindet, so hindert es doch sehr, die Säure rein darzustellen.

Vergebens wurde der heifse Saft mit Eiweifs oder Milch versetzt; durch das Gerinnen hatte sich der gröfste Theil des Pigments zwar abgeschieden, aber auch die Säure war verschwunden, und hatte sich mit dem Eiweifs oder dem Käsestoff vereiniget.

Die Flüssigkeit, welche nach dem durch Eiweifs bewirkten Gerinnen zurückblieb, bestand in flüssigem unkrystallisirbaren Zucker. Diefs liefs sich auch wohl nicht anders erwarten, da die freien Säuren den krystallisirbaren und flüssigen Zucker verwandeln *).

Die beste Art, den Färbestoff gänzlich zu trennen, besteht darin, den Saft mit Thonerde oder mit frisch ausgeglühtem Kohlenpulver zu kochen. Im erstern Fall verbindet sich das färbende Princip mit dem Thon, und bildet eine violettrothe Lackfarbe, und die Flüssigkeit wird weifs wie Wasser.

Der durch Kohlenpulver entfärbte Saft, welcher sehr weifs war, und noch die Säure so wie den flüssigen Zucker enthielt, wurde durch Kalkwasser, welches im geringen Ueberschufs hinzuge-

*) S. meine Abhandlung über die Wirkung der Säuren auf Zucker Annales de Chimie B. 71. S. 91.

setzt wurde, nicht getrübt. Diefs beweist hinreichend, dafs der Saft weder Weinsteinsäure noch Kleesäure enthält.

Es bildeten sich aber beim Abrauchen weifse erdigte Krystalle von citronensaurem Kalk. Die uber diese Krystalle schwimmende braune Flüssigkeit wurde mit essigsaurem Blei versetzt, worauf ein gelblich-weifser Niederschlag erfolgte, welcher in apfelsaurem Blei bestand.

Ein ähnliches Resultat erhielt ich, wenn ich den durch Kohlenpulver entfärbten Saft mit kohlensaurem Blei kochte, und nun blieb der unkrystallisirbare Zucker in der Flüssigkeit, welche sich über dem apfelsauren und citronensauren Blei befand, zurück.

Versuche über die Gährung mit dem Saft der Heidelbeeren.

Bringt man die zerquetschten Heidelbeeren in eine Entbindungs-Flasche, so erleiden sie keine Gährung, weil der Saft zu concentrirt ist; wird die Masse aber mit ihrem Volumen Wasser verdünnet, so gährt sie, obgleich nur sehr schwach, und verwandelt sich in ein weinartiges Getränk.

Setzt man zu den mit Wasser verdünnten Heidelbeeren eine Quantität Zucker, so wird dadurch die Gährung keineswegs lebhafter.

Ganz anders verhalten sich aber die Sachen, wenn man dem mit Wasser verdünnten Saft, etwas Hefe zusetzt. In diesem letztern Fall entweicht sehr viel kohlensaures Gas, die Bewegung in der Flasche wird sehr heftig, und es bildet sich Weingeist in einem viel gröfseren Verhältnisse.

Aus diesen Gährungs-Versuchen geht deutlich hervor, daſs die Heidelbeeren zwar Zucker; aber das Ferment in einer zu geringen Menge enthalten, um eine geistige Gährung hervorzubringen.

Ausscheidung und Prüfung des Färbestoffs.

Da ich mich durch vorläufige Versuche überzeugt hatte, daſs die färbende Materie viel auflöslicher im Weingeist als im Wasser war, so wusch ich die ausgepreſsten Schaalen so lange mit kaltem Wasser, bis daſs Letzteres kaum mehr davon gefärbt wurde.

Ich sonderte dabei die kleinen öligten Körner ab, welche sich in den Beeren befinden.

Die gut ausgewaschenen und ausgepreſsten Schaalen wurden schnell getrocknet, zu Pulver gerieben und mit schwachem Weingeist erwärmt. Der Weingeist nimmt sogleich eine sehr schöne dunkelrothe Farbe davon an.

Diese Tinctur ist das empfindlichste Reagens auf erdige Salze, und vorzüglich auf Kalksalze, was mir noch vorgekommen.

Durch das Isarwasser, nämlich durch die erdigten Salze, welche sich im Isarwasser befinden, verliert die rothe Tinctur sogleich ihre Farbe und bekömmt einen Stich ins Gelbgrüne.

Löst man kohlensauren Kalk oder kohlensaure Bittererde in destillirtem Wasser durch Kochen auf, so wird die rothe Heidelbeertinctur von diesem Wasser entfärbt.

Streifen von weiſsem Papier, welche man mit der Heidelbeertinctur benetzt, werden sogleich blau,

wegen der geringen Quantität Kalkerde, die sich im Papier befindet.

Ich bediene mich dieses blauen Papiers als Reagens auf Säuren, weil es sehr empfindlich ist, und da schon durch das Rothwerden eine geringe Menge Säure anzeigt, wo das Lackmuspapier noch unverändert bleibt.

Auch wird das Papier von den Alkalien *grün* gefärbt, was mit dem blauen Lackmuspapier bekanntlich nicht der Fall ist. Der grüne Fleck verschwindet aber nach einiger Zeit wieder, und das Papier wird auf der mit Alkalien benetzten Stelle ganz weiſs.

Mein Augenmerk bei Unternehmung dieser Arbeit ging vorzüglich dahin, ein Mittel aufzufinden, welches geeignet seyn möchte, die Gegenwart der Heidelbeeren im Rothwein zu entdecken, und wo möglich zu bestimmen, ob in solchem Weine die Farbe natürlich, und von Trauben oder von einem fremden beigemengten Körper herrührt.

Herr *Cadet Gassicourt* hat schon vor einiger Zeit diesen Gegenstand berührt, und vorgeschlagen, den zu prüfenden Wein mit Alaun zu versetzen, und die Erde durch Kali zu fällen. Von der mehr oder weniger gefärbten niedergeschlagenen Alaunerde will er auf die Natur des fremden Princips schlieſsen. Die Resultate sind aber zu unsicher, zu schwankend, indem die mehr oder weniger groſse Quantität Kali auffallende Veränderungen in der Farbe hervorbringt *).

---

*) Siehe *Cadet* Dictionnaire de chimie B. 4. S. 369.

Allgemein bekannt ist, dafs die Industrie der Weinhändler in einigen Reichsstädten, Weine zu verfertigen, einen hohen Grad von Vollkommenheit erreicht hat. Sie wird selbst so weit getrieben, dafs Weine aus diesen Fabriken hervorgehen, wozu weder Traubensaft noch fremde Weine benutzt werden.

Um bei diesen Versuchen nicht selbst getäuscht zu werden, und um nicht die Kennzeichen auf einen schon verfälschten Wein zu begründen, war es nöthig, einen Rothwein zu besitzen, von dem ich überzeugt seyn konnte, dafs er nicht durch fremde Stoffe gefärbt war.

Ich bereitete ihn daher selbst, indem ich die rothen Trauben stampfte und in Gährung brachte.

Dieser aus Tyroler Trauben erhaltene Rothwein zeichnet sich ganz vorzüglich dadurch aus, dafs er mit der Auflösung des essigsauren Blei's einen *grünlichgrauen* Niederschlag giebt, und diefs ist das Merkmal, woran ein jeder ächter Wein zu erkennen ist.

Die andern Rothweine, welche ich Gelegenheit hatte zu prüfen, und auf deren Aechtheit ich rechnen konnte, bestanden in einem französischen Weine von Chateau Margaux, und einem Rheinweine, vom Kreutzberger bei Coblenz vom Gewächse des Jahres 1811. In diesen beiden Weinen verursachte das essigsaure Blei einen *grünlichgrauen* Niederschlag, dem aus meinem Normal-Wein vollkommen ähnlich.

Ich glaube daher annehmen zu dürfen, dafs das Pigment im ächten unverfälschten Rothwein mit dem Bleioxyd stets einen *grünlichgrauen* Niederschlag giebt.

Hiebei muſs ich jedoch eines besondern Umstandes, einer Ausnahme von der eben gegebenen Regel, gedenken. Hr. Geheimerrath v. *Sömmerring* hatte die Güte mir eine Probe von dem schon erwähnten Coblenzer-Wein zu geben, welcher 2mal gefroren war. Obgleich er noch eine rothe Farbe besaſs, so wurde er doch vom essigsauren Blei *braungelb* niedergeschlagen. Dieser Fall kann gewiſs bei dem gewöhnlichen Weinen nicht vorkommen, und der Färbestoff scheint hier durch das Gefrieren eine sonderbare Modification erlitten zu haben.

Die Weine mit Heidelbeeren, Campechen- oder Blauholz und Hollunderbeeren gefärbt, können auf die leichteste Art entdeckt werden; sie geben alle mit essigsaurem Blei einen *indigoblauen* Niederschlag, bestehend aus Bleioxyd und dem Pigment. Die mit Heidelbeeren und Blauholz gefärbten Weine werden durch das essigsaure Blei gänzlich entfärbt, diejenigen aber, welche mit Hollunderbeeren gefärbt sind, bleiben eines Ueberschusses von essigsaurem Blei ungeachtet, noch röthlich *).

Ist der Wein mit Runkelrüben, mit Fernambuk- oder Sandelholz gefärbt, so bewirkt das essigsaure Blei einen *rothen* Niederschlag.

Mit Sandelholz werden übrigens die Weine wohl selten gefärbt; die Sandelholz-Tinctur hat

*) In einigen Staaten Italiens wie z. B. in Brescia, Verona, Padua und Piacenza werden von Seiten der Regierung gar keine Hollundersträuche geduldet, aus Furcht, daſs ihre Beeren zum Färben des Weins angewendet werden.

erstlich nicht ganz die Weinfarbe, und zweitens ist sie zu harzig, wefswegen sie durch Wasser getrübt wird.

Da nun die mit Heidelbeeren, Blauholz und Hollunderbeeren gefärbten Weine mit dem essigsauren Blei einen *indigoblauen* Niederschlag geben, so könnte man aus diesem ersten Versuche noch nicht abnehmen, ob die Farbe des Weins den Beeren oder dem Blauholz zuzuschreiben sey. Hierüber läfst sich aber doch ein entscheidendes Urtheil fällen, wenn man in den zu untersuchenden Wein einige Tropfen ätzendes Kali bringt; der mit Blauholz gefärbte Wein wird hiedurch *rothbraun*, der mit Hollunder- und Heidelbeeren gefärbte aber *grün*.

Will man endlich entscheiden, welche von beiden Beeren zur Verfälschung angewendet wurden, so ist auch diefs noch möglich. Das essigsaure Blei, welches aus den Heidelbeeren allen Färbestoff niederschlägt und eine wasserhelle Flüssigkeit bildet, fällt aus den Hollunderbeeren die Farbe nur zum Theil, und die Flüssigkeit bleibt *röthlich*, unerachtet eines grofsen Ueberschusses von essigsaurem Blei.

Wenn daher das essigsaure Blei im Rothwein einen *indigoblauen* Niederschlag hervorbringt, so kann man mit Gewifsheit darauf rechnen, dafs die Farbe nicht von Trauben, sondern von schwarzen Beeren oder Blauholz herrührt *).

*) Es versteht sich, dafs man hiezu ein reines essigsaures Blei in Nadeln anwenden mufs, und nicht dasjenige, welches mit einem Ueberschufs von Bleiglätte gekocht

Auch das Kalkwasser kann gewissermassen angewendet werden, um die Farbe im Wein zu entdecken. In dem ächten Rothwein bewirkt es immer einen *gelblichbraunen* Niederschlag.

Der mit Blauholz gefärbte Wein nimmt durch das Kalkwasser eine *rothbraune*, die mit Hollunder und Heidelbeeren tingirten Weine nehmen aber eine *grüne* Farbe an.

Die rothe Farbe der Runkelrüben wird durch das Kalkwasser gänzlich aufgehoben, indem sich das Pigment mit der Kalkerde zu einer gelblich-weifsen Flüssigkeit verbindet.

Da der Kalk mit dem rothen Pigment der Runkelrüben eine gelbliche Flüssigkeit bildet, welche man durch alle Säuren und auch durch die schwache Kohlensäure zerlegen kann, um die rothe Farbe wieder herzustellen, so wurde ich hiedurch an einen Versuch erinnert, welchen der verstorbene Hofrath *Beireufs* in Helmstädt an der Tafel des Herzogs von Braunschweig gemacht haben soll. Er ist nämlich, wie man sagt, bei Hof erschienen, und hat versprochen, dafs das Kleid, welches er trug, während der Mahlzeit roth werden solle, was auch zur Verwunderung des Fürsten und der anwesenden Gäste eingetroffen ist.

Ich weifs nicht, welchen Kunstgriff der Hofrath *Beireufs* angewendet haben mag, um seinen Zweck zu erreichen; dafs die Sache aber nicht nur möglich, sondern auch leicht auszuführen war, lehrt mich die Verbindung des Runkelrüben-Pig-

---

ist. Letzteres giebt mit der Tinktur der beiden Beeren statt eines *indigoblauen* einen *grasgrünen* Niederschlag.

ments mit Kalk. Ich liefs nämlich ein Stück Wollenzeug mit einer farbenlosen Auflösung des Runkelrüben-Pigments in Kalkwasser tränken und, vor dem Zutritt der Luft in Papier eingeschlossen, schnell auf dem Ofen trocknen. Das Zeug wurde nach dem Austrocknen an der Luft wieder roth. Viel schneller erschien aber die rothe Farbe in Zimmern, wo sich mehr Kohlensäure in der Luft befindet, wie z. B. bei der Tafel, wo Flaschen mit Champagner oder anderen schäumenden Getränken geöffnet werden.

Ich konnte die rothe Farbe auf der Stelle hervorbingen, wenn ich den Athem vermittelst einer Glasröhre in die Flüssigkeit streichen liefs.

Benetzt man das Zeug mit ein wenig Essig, was auch leicht unvermerkt bei Tisch geschehen seyn mag, so nimmt es sogleich eine rothe Farbe an.

Es ist leicht zu erachten, dafs diese Chamäleon-Erscheinungen auf sehr einfachen Gründen beruhen, dafs sich nämlich die Kohlensäure, oder jede andere Säure mit dem Kalk verbindet, wodurch das Pigment der Runkelrüben mit seiner eigenthümlichen rothen Farbe wieder hervorgerufen wird.

Durch die eben angegebenen Proben, vorzüglich durch die des essigsauren Blei's, glaube ich Jedermann in Stand gesetzt zu haben, seinen Rothwein selbst zu prüfen, und zu erfahren, ob die Farbe desselben von Trauben, oder von fremden Ingredienzien herrührt *).

*) In Paris gehörte es zu den Pflichten des Sanitäts-Collegiums, welches aus einigen Aerzten, Chemikern und Apothekern bestand, alle Jahre unter Begleitung eines

Schluſs.

Aus den angeführten Versuchen geht hervor:

1. daſs die Heidelbeeren freie Apfelsäure und Citronensäure nebst Zucker und einem dunkelrothen Pigment enthalten.
2. Daſs die Thonerde und das Kohlenpulver sehr geschickt sind das Pigment aus dem Saft zu trennen, wodurch die Darstellung der anderen Substanzen sehr erleichtert wird. Im ersten Fall erhält man eine violettrothe Lackfarbe.
3. Daſs der ausgepreſste Saft der Heidelbeeren eines Zusatzes von Hefe bedarf, um gehörig in die Weingährung überzugehen.
4. Daſs der im Weingeist aufgelöste Färbestoff der Heidelbeeren ein sehr empfindliches Reagens auf einige erdige Salze ist.
5. Daſs die mit dem Pigmente der Heidelbeeren getränkten Papierstreifen noch besser die Gegenwart der Säuren anzeigen als das Lackmuspapier.
6. Daſs der ächte Rothwein durch das essigsaure Blei *grünlichgrau* niedergeschlagen wird, statt des-

---

Polizei-Beamten Visitationen bei den Krämern zu machen, und alle genieſsbare Substanzen, bei denen eine Verfälschung möglich ist, wie Baumöl, Essig, Branntwein, gestossener Pfeffer etc. zu untersuchen. Bei dieser Gelegenheit wurden auch Visitationen bei den Weinhändlern gemacht, wo es denn oft der Fall war, daſs man verfälschte Weine fand, welche sogleich confiscirt und weggegossen wurden. Eine so strenge Maasregel ist nun freilich wohl in dem demoralisirten Paris viel nothwendiger, als in unsern groſsen Städten Deutschlands.

sen die durch Heidelbeeren, Blauholz und Hollunderbeeren gefärbten Weine *indigoblau*, die durch Runkelrüben, Sandel- und Fernambukholz *roth* niedergeschlagen werden.

7. Dafs es sehr leicht ist fremde Pigmente im Weine zu entdecken.

8. Dafs sich der Färbestoff der Runkelrüben mit dem Kalk zu einer gelben Flüssigkeit verbindet, welche durch die Kohlensaure der Luft, und durch alle anderen Säuren ihre rothe Farbe wieder annimmt.

Ueber
die
Bildung der Milchsäure
bei dem
Procefs der sauren Gährung.

Vom
Professor VOGEL in München.

Die von *Scheele* entdeckte Milchsäure wurde von den französischen Chemikern, und namentlich von *Fourcroy* und *Vauquelin* für Essigsäure, welche etwas thierische Substanz enthalten sollte, erklärt.

Berzelius machte durch neue Versuche die von den Franzosen aufgestellte Meinung völlig ungültig; er führte die Milchsäure in ihre alte Würde als eigenthümliche Säure wieder ein, und sprach dabei den Satz aus, dafs *Scheele sich nie eines chemischen Irrthums schuldig gemacht habe.*

Berzelius entdeckte ferner die Milchsäure im Muskelfleisch der Thiere, und in mehreren animalischen Flüssigkeiten; daher jetzt nicht mehr der geringste Zweifel über die Eigenthümlichkeit dieser Säure obwaltet.

Vor einigen Jahren erschien von *Braconnot* eine Abhandlung *), welche beweisen sollte, dafs

*) S. Annales de Chimie. B. 86. S. 84.

sich bei der Gährung von Reifs, Runkelrüben, Erbsen und Bohnen, aufser dem Essig, eine eigenthümliche Säure bilde; dieser Säure gab er nach seiner Vaterstadt Nancy den Namen *acide nanceique.* Auch erhielten *Trommsdorff* und späterhin *Giese* eine starke flüssige Säure aus dem Reifs. S. *Trommsd.* Journal der Ph. Bd. 24. S. 3 und nordische Blätter für die Chemie 1. Bd. S. 285.

Diese letztere von *Braconnot* in Nancy entdeckte Säure ist es, welche ich einer näheren Prüfung unterworfen habe.

Bei Gelegenheit der Analyse des Habers hatte ich bemerkt, dafs das Wasser, welches einige Wochen mit Habermehl in Berührung gewesen war, einen sehr sauren Geschmack angenommen hatte.

Ungeachtet dieses sauren Geschmacks enthielt es doch nur wenig Essig; denn bei der Destillation ging nur eine geringe Menge Säure in die Vorlage über.

Der braune syrupartige Rückstand in der Retorte war indefs sehr sauer, besafs aber gar nicht mehr den Essiggeruch. Es hatte sich ein braunes saures Salz niedergeschlagen, welches gröfstentheils in der Verbindung des Ammoniaks *) mit einer Säure bestand, und aufser diesem Salze noch phosphorsauren Kalk, phosphorsaure Bittererde und etwas von der thierischen Substanz des Habers enthielt.

Zu der braunen filtrirten Flüssigkeit aus der Retorte wurde so lange Kalkwasser hinzugesetzt,

*) Das Ammoniak war hier durch Zerlegung der thierischen Substanz des Habers gebildet worden.

bis keine Trübung mehr erfolgte; der abgeschiedene Niederschlag verhielt sich wie phosphorsaurer Kalk, und die Flüssigkeit enthielt eine mit Kalk gesättigte Säure, nebst dem freien Ammoniak.

Durch Kochen wurde das Ammoniak verflüchtigt, und nur so lange wurde Kleesäure hinzugesetzt, bis kein Niederschlag mehr entstand. Die gelbe Flüssigkeit war hierdurch sogleich braun geworden; nach dem Filtriren wurde sie zur Syrups-Consistenz abgeraucht und alsdann im Weingeist aufgelöst. Nachdem sie mit Wasser vermengt und der Weingeist abdestillirt war, blieb ein brauner dicker Saft zurück, welcher keine Krystalle absetzte.

In diesem Zustande hat die concentrirte Flüssigkeit die äufsern Kennzeichen der Apfelsäure, unterscheidet sich aber von derselben durch ihren etwas weniger sauren Geschmack, vorzüglich aber dadurch, dafs sie mit dem Bleioxyd ein auflösliches Salz bildet, und daher im essigsauren Blei keinen Niederschlag hervorbringt; kurz sie besitzt alle Eigenschaften, welche *Scheele* und *Berzelius* bei der Milchsäure gefunden haben.

Mit dem über Reifsmehl gegohrnen Wasser machte ich die nämlichen Versuche. Bei der Destillation ging ebenfalls wenig Essig über. Die durch kohlensaures Blei- und Schwefelwasserstoff-Gas behandelte Flüssigkeit verhielt sich ganz wie Milchsäure und unterschied sich von der des Habers nur dadurch, dafs sie weniger gefärbt war; dieser Umstand mag es wohl seyn, wodurch *Braconnot* verleitet wurde, die Reifssäure als eigentliche Säure zu betrachten. Aehnliche Versuche machte ich mit der Kuhmilch und mit der Emul-

sion der süſsen Mandeln. Nachdem beide Flüssigkeiten einen Monat in einer Flasche an der Luft gestanden hatten, wurden sie filtrirt, abgeraucht und ganz so behandelt wie das Weizen- und Haberinfusum *). Es wurde aber bei allen diesen 4 Flüssigkeiten die von *Berzelius* empfohlne Methode angewandt, d. h. sie wurden mit kohlensaurem Blei gekocht und aus der filtrirten Flüssigkeit das Bleioxyd durch Schwefelwasserstoff-Gas abgeschieden. Die concentrirten Säuren blieben in Syrupsgestalt ohne zu krystallisiren; die Säuren aus der Milch und dem Reiſs waren von ungemeiner Stärke und sich in allen Stücken völlig gleich. Die aus dem Haber war etwas mehr gefärbt durch den braunen bittern Stoff, welcher sich darin befindet, und die aus der Mandel-Emulsion steht in Stärke den andern etwas nach. Keine von ihnen wurde durch Kalkwasser oder durch essigsaures Blei gefällt, aber in allen brachte das wässerige Galläpfel-Infusum einen beträchtlichen Niederschlag hervor.

Eine Säure, welche die oben erwähnten Eigenschaften hat, läſst sich nicht darstellen, wenn

*) Bei dieser Gelegenheit muſs ich einen Irrthum berichtigen, welchen *Bouillon Lagrange* und ich vor einigen Jahren begingen, indem wir sagten, daſs die Kuhmilch keine geistige Gährung erleiden könnte, weil sie keinen Zucker enthielt, und weil der Milchzucker zur geistigen Gährung unfähig ist. Ich habe mich nun überzeugt, daſs wenn Milch der Sonne ausgesetzt wird, sich am 8ten Tage etwas Weingeist gebildet hat, und daſs dieser Weingeist aber nach 4 Wochen, wenn die Milch der Sonne ausgesetzt bleibt, beinahe gänzlich wieder verschwunden ist

man Kleber oder Käsestoff in schwacher Essigsäure auflöst, und alsdann die Flüssigkeit durch Abrauchen concentrirt. Der Essiggeruch ist hier immer sehr auffallend, welches bei der Milchsäure aus den Mehlarten oder aus der Milch keineswegs der Fall ist.

Es wird demnach sehr wahrscheinlich, daſs sich die Milchsäure in allen mit Wasser angerührten Mehlarten, und in vielen ähnlichen Fällen neben der Essigsäure bildet.

Von einer Säure also, welche unlängst das Schicksal hatte, gänzlich aus dem Gebiete der Chemie verbannt zu werden, scheint es nun erwiesen zu seyn, daſs sie sich täglich vor unsern Augen bei der sauren Gährung mit dem Essig erzeugt.

Ueber das färbende Princip des Blutes.

Von

BERZELIUS.

Uebersetzt aus den *Annales de Chimie et de Physique* (Mai 1817. S. 42.) vom Professor *Maréchaux* in München.

Lemery und *Menghini* fanden, dafs die Asche des Blutes Eisenoxyd enthält. Dieser letzte glaubte sogar von dem Blute dieses Metall mit einem Magnet absondern zu können.

Die antiphlogistische Chemie fing an, die Farbeveränderung des Blutes von der Gegenwart des Eisenoxyds in dieser Flüssigkeit abzuleiten, und da man zu der Zeit noch nicht bemerkt hatte, dafs die Oxyde des Eisens und einiger anderer Metalle im *Serum* merklich aufgelöset werden, so suchte man die Ursache dieser Auflösung in irgend einem andern dem Blute beigemischten Körper. *Déyeux* und *Parmentier*, die Verfasser eines vortrefflichen Werkes über das Blut, glaubten, dafs ein freies Alkali das Eisenoxyd in Auflösung halte, so wie dieses in der *tinctura martis alcalina* der Fall ist, ohne jedoch diese Muthmassung durch irgend einen Versuch zu beweisen. *Gren* war der Meinung, dafs die Phosphorsäure im Blute mit dem Eisen in Verbindung gehe. *Fourcroy* glaubte, sowohl den Zustand des Eisens im Blute, als die Natur des

färbenden Princips auf das Bestimmteste angegeben zu haben, und er drückt sich darüber folgendermassen aus, in seinem *Système des connaissances chimiques* (Th. IX. p. 152.). „Bei unseren Versuchen über den Färbestoff des Blutes haben wir gefunden (Herr *Vauquelin* und ich), daſs das basische phosphorsaure Eisenoxyd darin enthalten ist, und daſs diese phosphorsaure Verbindung sich sehr gut vermittelst einer geringen Bewegung oder Reibung, im rohen Eiweiſse und im *Serum* des Blutes, auflöset; es ist sogar dazu keine Wärme nöthig, denn die Auflösung gelingt vollkommen in der Kälte und bloſs durch Hülfe der Bewegung, und man erhält sogleich eine sehr gesättigte rothe Farbe, welche die Farbe des Blutes nachahmet. Etwas feuerbeständiges Alkali, im reinen Zustande, beschleuniget diese Auflösung, macht sie vollständiger und theilt ihr eine lebhaftere Farbe mit. Folglich ist das phosphorsaure Eisen darin, obgleich in kleiner, doch in hinlänglicher Menge um das Blut zu färben, in einem Zustande von Ueberoxydation und mit Ueberschuſs an Basis. Es ist im Eiweiſsstoff aufgelöset, und die Farbe, die es bildet, wird von der vorhandenen Soda höher geröthet.“

Einige Zeit nachher nahm ich eine chemische Analyse des Blutes vor, in der Absicht, die Zusammensetzung dieser Flüssigkeit und die Beschaffenheit der Bestandtheile desselben zu bestimmen. Diese Analyse wurde im 2ten Bande meines Werkes über die thierische Chemie, Stockholm 1808., abgedruckt. Ich habe darin bewiesen, daſs der färbende Stoff des Blutes keine Auflösung des basischen phosphorsauren Eisens im Serum ist, und daſs weder Gerbestoff (Gallustinctur) noch blaus

saures Kali, kurz keines unserer vorzüglichsten Reagentien, die mindeste Spur von Eisen darin wahrnehmen lassen. Dennoch enthält die färbende Substanz Eisen, aber um es zu erhalten muſs man sie zersetzen. Die Hälfte der Asche, die man bekommt, besteht aus Eisenoxyd. Dieser Stoff muſs aber auf das vollkommenste verbrannt werden, wenn dieses Oxyd, so wie auch der Kalk und überhaupt die phosphorsauren Verbindungen zum Vorschein kommen sollen; denn sie sind mit der Kohle in einer so innigen Verbindung, daſs die stärksten Säuren sie nicht ausziehen können. Ich folgere hieraus, daſs das Eisen sich darin nicht im Zustand eines mit dem Färbestoff chemisch verbundenen Oxyds befindet, sondern daſs das metallische Eisen mit den übrigen Elementen auf dieselbe Weise verbunden ist, wie der Kohlenstoff, der Wasserstoff etc. Die färbende Substanz des Blutes löset sich im Wasser auf; die Auflösung kann bei + 50° bis zur Trockniſs abgedampft werden, bei welchem Hitzgrade sich der Stoff von neuem auflöset; aber wenn man sie auf + 100 Gr. erwärmt, so gerinnt sie und verliert ihre Auflöslichkeit im Wasser. Sie geht mit den Säuren Verbindungen ein, die denen des Faserstoffs und des Eiweiſsstoffes analog sind; das heiſst, daſs ihre, ohne Hülfe der Wärme mit den mineralischen Säuren bereiteten Verbindungen in einem Ueberschuſs von Säure unauflöslich, im reinen Wasser aber auflöslich sind. Diese auflöslichen Verbindungen verlieren ihre Auflöslichkeit, wenn man sie mit der Säure erhitzt, die alsdann zum Theil die färbende Substanz zerstört. Unter diesen Umständen kann man, mit Hülfe des blausauren Kali's,

Spuren des in der Säure etc. aufgelösten Eisenoxyds entdecken. Uebrigens hatte ich schon bewiesen, dafs die Asche des Faserstoffes und des Eiweifsstoffes kein Eisen enthalte.

Vier Jahre nachher gab Herr *Brande* in London ein Werk über das Blut und den Chylus heraus. Unter andern untersuchte er den farbenden Stoff des Blutes, und erhielt von einer beträchtlichen Menge dieser färbenden Materie so wenig Eisenoxyd, dafs es kaum bemerkt werden konnte *). Er schliefst hieraus **): es gehe aus der chemischen Beschaffenheit des färbenden Stoffes im Blute deutlich hervor, dafs derselbe vollkommen eisenfrei sey; er hielt ihn für analog den färbenden Principien des Pflanzenreiches, und machte Untersuchungen über dessen Anwendung in der Färberei.

Endlich prüfte Herr *Vauquelin* vor Kurzem, in einem Aufsatze im ersten Bande der *Annales de Chimie et de Physique*, Herrn *Brande's* Versuche, und indem er versichert, dafs dieser Chemiker der erste war, der durch Versuche bewies, dafs die Ursache der Farbe des Blutes in einem besonderen Stoff und nicht im Eisen gesucht werden mufs, wie man es bis dahin geglaubt hatte, so beweiset er nun auch seinerseits durch Versuche, dafs der färbende Stoff des Blutes kein Eisen enthalte.

Als ich Herrn *Brande's* Versuche durchging, war mein erster Gedanke, dafs er sich geirrt habe. Das Gewicht, das meine Versuche, die den Seinigen entgegen waren, durch ihre Uebereinstimmung

*) Annales de Chimie, Bd. XCIV. S. 52.

**) Ebend. Seite 60.

mit den Versuchen von *Lemery*, *Menghini*, *Rouelle* und so vieler anderer Chemiker erhalten hatten, schien mir hinreichend, um die Meinung über diesen Gegenstand zu bestimmen, ohne dafs es nöthig wäre, die Aufmerksamkeit auf einen Irrthum eines sonst schätzbaren Chemikers zu richten; indessen hat Herrn *Brande's* Behauptung, nach der Bestätigung, die sie in *Vauquelin's* Versuchen zu finden scheint, eine Auctorität bekommen, die zu einer neuen Prüfung auffordert.

Die Untersuchung löset sich in zwei Fragen auf: a) enthält der färbende Stoff Eisen oder nicht? b) in wie fern kann das darin enthaltene Eisen zu dessen Farbe beitragen? Ich glaube dafs das, was ich in der angeführten Denkschrift, sowohl über das in dem Färbestoff enthaltene Eisen, als über den Zustand, in welchem es darin vorhanden ist, gesagt habe, so ausführlich ist, dafs es keiner neuen Auseinandersetzung bedarf, vorzüglich wenn man in die Richtigkeit meiner Beobachtungen keinen Zweifel setzt; dennoch glaubte ich, um diese Materie besser aufzuklären, *Vauquelin's* Versuche wiederholen zu müssen.

Zu meinen früheren Versuchen verschaffte ich mir den färbenden Stoff auf folgende Art: das abgetröpfelte geronnene Blut wurde in dünne Scheiben geschnitten und auf Fliefspapier gebracht, um alles *Serum*, so viel als möglich, zu entfernen. Man löste den Färbestoff im Wasser auf, und die unauflösliche und farbenlose Faser blieb zurück. Der aufgelöste Färbestoff wurde vom Wasser getrennt a) durch Abdampfung bei allen Versuchen, zu welchen er unverändert und auflöslich nöthig war, b) durch Sieden, wobei er gerann.

Vauquelin sagt, dafs er diesen Procefs, der mir weder complicirt, noch in seinem Erfolge ungewifs scheint, vereinfacht und im Erfolge gewisser gemacht habe. Diese Vereinfachung besteht im folgenden: man zerdrückt in einer Schüssel, mit 4 Theilen Schwefelsäure, durch 8 Th. Wasser verdünnt, das abgetröpfelte geronnene Blut, und erhitzt es sechs Stunden lang bis auf 70°. Man filtrirt die noch warme Flüssigkeit; man wäscht den nicht aufgelösten Theil mit 8 Procent Wasser aus, concentrirt durch Abdampfung die filtrirte Flüssigkeit, und giefst so lange Ammoniak hinzu, bis man nur noch einen geringen Ueberschufs von Säure bemerkt. Der färbende Stoff wird präcipitirt; man filtrirt und wäscht das Präcipitat auf Filtrirpapier; man trocknet es und hebt es mit einem elfenbeinernen Messer vom Papier. Hier folgt das Resultat dieses Versuches, den ich wiederholt habe.

Der Blutkuchen wurde schwarz und die Säure dunkelbraun. Nach einigen Minuten erfolgte ein leichtes Aufbrausen, veranlafst durch etwas Stickgas, das ich ebenfalls in meinen früheren Versuchen bemerkt hatte. Ich brachte das Gefäfs auf ein Sandbad. Wie die Flüssigkeit wärmer wurde, zog sich der Faserstoff mehr zusammen und die Masse wurde flüssiger. Ich habe Sorge getragen, dafs die Temperatur nicht + 70° der hund. Sc. überstieg. Die beinahe schwarze Flüssigkeit brachte ich in ein pferdehaarenes Sieb, und der Faserstoff blieb zurück. Das durchgelaufene wurde auf ein Filtrum von Papier gebracht. Eine rothbraune Flüssigkeit ging durch, der gröfste Theil des färbenden Stoffes blieb aber auf dem Papiere. Die Menge des durch *Vauquelin* vorgeschriebenen Absüfsungswas-

wassers färbte sich ebenfalls roth. Man setzte so lange Ammoniak hinzu, bis man nur noch schwache Spuren freier Säure bemerkte. Die Flüssigkeit trübte sich; mufste aber noch einmal erwärmt werden, damit der Niederschlag sich absetzte. Nach dem Filtriren zeigte sich die Farbe wenig vermindert. Der Niederschlag war flockenartig, bräunlichgrün und, verglichen mit dem auf dem Filtrum zurückgeblieben, und mit der Schwefelsäure verbundenen färbenden Stoffe, in geringer Menge, obgleich ich, um ihn zu erhalten ein Pfund Schwefelsäure und fast eben so viel Ammoniak angewandt hatte. Der gewaschene und getrocknete Niederschlag wurde eingeäschert, die Asche war roth, etwas gelblich, und enthielt eine grofse Menge Eisenoxyd.

Verglich man den Niederschlag, den man durch Ammoniak erhalten, mit dem Stoff, den die Säure unaufgelöst gelassen hatte, so hatte letzterer eine viel dunklere Farbe und war ganz ähnlich dem Venenblute. Man ist also berechtigt anzunehmen, dafs dieser die färbende Substanz in einem concentrirteren Zustande enthält, das heifst, mit einer geringeren Menge Faserstoff und Eiweifs vermischt, als jener, welcher in der Säure aufgelöset worden war. Dieser mit reinem Wasser behandelte Stoff theilte der Flüssigkeit eine Farbe mit, die höher als die Farbe der Auflösung in der Säure war. Das Ammoniak bildete darin einen dem vorigen ähnlichen Niederschlag. Man nahm die Substanz vom Papier, mischte sie mit etwas reinem Wasser, und setzte so lange Ammoniak hinzu bis die Flüssigkeit und die unaufgelöste Substanz selbst keine Spur von Säure mehr zeigten. Die beinahe schwarze Masse brachte man auf ein Filtrum, da sie aber

durchs Papier nicht gut durchflofs, verdünnte man sie mit zweimal ihrem Volumen Alkohol von 0,93 Sp. Gew., wodurch das Filtriren erleichtert wurde. Sie wurde mit dieser Flüssigkeit gewaschen und stark getrocknet. Man erhielt von derselben eine Asche, deren Farbe vollkommen die des rothen Eisenoxyds war, so dafs man hätte glauben können, dafs sie aus lauter rothem Eisenoxyd bestünde.

Ein andrer Theil dieser Substanz wurde in concentrirtem Ammoniak aufgelöset. Diese Auflösung war so stark gefärbt, dafs sie alle Durchsichtigkeit verloren hatte. Mit Wasser verdünnt bekam sie eine sehr schöne rothe Farbe und wurde durchsichtig. Ich erwähne dieses, weil diese Umstände beweisen, dafs der in der Schwefelsäure unauflösliche Theil ein reinerer färbender Stoff war als jener, der sich darin aufgelöset hatte.

Dieser in der Schwefelsäure unauflösliche Theil ist eine Verbindung der Säure mit der färbenden Substanz; sie röthet das Lackmuspapier; das Wasser allein ist nicht im Stande ihr diese Säure zu entziehen. Ich behandelte sie mit siedendem Wasser; die Farbe wurde schwarz und die Flüssigkeit verbreitete einen so starken Geruch nach Galle, dafs ich mich nicht enthalten konnte einen Tropfen auf die Zunge zu bringen. Sie schmeckte bitter, wie die Galle; aber alle diese auf Galle hindeutenden Umstände verloren sich gänzlich während der Abdampfung, und von dem getrockneten Rückstand löste sich im Alkohol nichts auf, das irgend eine Aehnlichkeit mit der harzigen Substanz hatte, die der eigenthümliche Gallstoff mit den Mineralsäuren bildet.

100 Theile der färbenden Materie, welche von der unauflöslichen mit Ammoniak behandelten schwefelsauren Verbindung erhalten waren, gaben 1,25 Procent rother Asche. 100 Theile dieser Asche mit Salzsäure behandelt, und vermittelst hydrothionsaurem Ammoniak gefällt, gaben einen häufigen schwarzen Niederschlag. Dieser Niederschlag, im Königswasser aufgelöset, gefällt mit Ammoniak, gewaschen und bis zum Rothglühen erwärmt, wog 55,5 Procent, welches mit meinen früheren Versuchen übereinstimmt. Da man nun aus dem färbenden Stoffe des Blutes $\frac{7}{10}$ Procent rothen Eisenoxyds durch die Einäscherung bekommt, so muſs er $\frac{1}{2}$ Procent Eisen im Metallzustande enthalten.

Ich weiſs nicht woher der Unterschied im Resultat zwischen meinen und Hrn. *Vauquelin's* Versuchen entsteht; aber es ist offenbar, daſs das, was ich so eben angeführt habe, mit der Beschaffenheit der färbenden Substanz vollkommen übereinstimmt, wie ich sie in meinen früheren Versuchen beschrieben habe. Ich habe daselbst gezeigt, daſs sie mit den Säuren Verbindungen eingeht, daſs die Säure sich färbt, daſs sie aber nur davon einen geringen Theil auflöset. Wenn man die darüber stehende saure Flüssigkeit abgieſst, und den unaufgelösten Theil mit einer kleinen Menge Wasser abwäscht, so löset sich der färbende Stoff in reinem Wasser auf, und diese Auflösung enthält eine einigermassen neutrale Verbindung des färbenden Stoffes mit der angewandten Säure. Setzet man einen neuen Theil Säure hinzu, so schlägt sich der aufgelöste Theil wiederum nieder. Erwärmt man die färbende Substanz mit einer Säure, so verliert diese Verbindung

ihre Auflöslichkeit im reinen Wasser, bei einer Temperatur über 60° etc.

Diese Versuche beweisen also, daſs die färbende Substanz im Blute, selbst der Wirkung der Reagentien ausgesetzt, welche sie zu zersetzen streben und welche sonst das Eisen auflösen, dennoch dieses Metall, das einen Bestandtheil derselben ausmacht, festhält, so daſs man es erst nach der Einäscherung erhält.

Was die Frage betrifft, ob das Eisen an der Farbe des Blutes einen Antheil hat: so läſst sich nicht leicht etwas hierüber mit Gewiſsheit bestimmen; indeſs hat man eben so wenig Ursache sie zu bejahen, als sie zu verneinen. Es ist ganz offenbar, daſs das Eisen zu dieser Farbe nicht so beiträgt, als man glaubte, indem man annahm, daſs es unter der Gestalt eines Oxyds im Blut aufgelöset wäre; allein seine Gegenwart in dem färbenden Stoffe kann doch auf die Farbe desselben einen Einfluſs haben. Der färbende Stoff hat die meisten Eigenschaften des Faser- und Eiweiſsstoffes, und ist bloſs davon durch seine Farbe und seinen Eisengehalt verschieden. Abgesehen von der Farbe, hat er noch eine gröſsere Aehnlichkeit mit der Krystalllinse, und die Asche dieser letzten enthält nur Spuren von Eisen. Auf der andern Seite giebt der schwarze Stoff, der die Chorioidea umgiebt, eine rothe Asche, die eine groſse Menge Eisenoxyd zeigt.

Ich glaube, daſs das was ich gesagt habe, hinreichen wird, um darzuthun, daſs die färbende Substanz des Blutes sich von den farbenlosen thierischen Stoffen durch die Menge des Eisenoxyds unterscheidet, die man durch die Einäscherung der-

selben erhält, und dafs es nicht ganz unwahrscheinlich ist, dafs dieses Eisen zu der dunklen Farbe dieser Substanz beitrage.

Es scheint, dafs *Vauquelin*, als er die angebliche *Brande*'sche Entdeckung prüfte, die färbende Substanz nicht eingeäschert hatte, ohne welches Verfahren man das darin enthaltene Eisen nicht bekommen kann. Was Hrn. *Brande* betrifft, der sie in Asche verwandelte und darin nur einige Spuren von Eisen fand, die fast der Beobachtung entgingen, so ist es schwer das Resultat, das er erhielt, zu erklären. Ich enthalte mich um so lieben allen Bemerkungen über diesen Gegenstand, da dieser Chemiker, in dem Journal, das er redigirt, mir hinlänglich bekannte Ursachen gegeben hat jedes Verhältnifs mit ihm zu vermeiden (de chercher à éviter toute relation avec lui).

Auszug
aus den
Verhandlungen der physikalischen Classe in der Kön. Akad. der Wissenschaften zu München.

Versammlung am 9. Aug. 1817.*)

1. Herr Director v. *Schrank* las einen Aufsatz über die Fuchsschwänze in den Brunnenröhren und dann Bemerkungen über die vom Herrn Doctor *Martius* bisher während seiner Reise nach Brasilien eingesandten ausländischen Pflanzen. Diese letzteren Berichte werden von Zeit zu Zeit fortgesetzt werden.

2. Herr Geheimerrath *v. Soemmerring* las seinen Commissionsbericht die Verhandlungen über Herrn *Alois Senefelder's* neueste Verbesserung der chemischen Druckerei betreffend. Die Commissarien waren *von Baader*, *v. Soemmerring*, *von Yelin* und *von Reichenbach*; übrigens wohnten noch viele andere Mitglie-

*) Zufällige Umstände verspäteten die Mittheilung dieser Verhandlungen, wozu am Ende auch die Veränderung meines Wohnorts beitrug, indem ich, auf der wie wir hoffen vielleicht bald neu auflebenden Universität Erlangen, die Lehrstelle meines verewigten Lehrers und Freundes *Hildebrandt* übernahm.

d. H.

der den Versuchen bei. Einstimmig wurden die neuen Vorrichtungen des Herrn *Alois Senefelder* für eine sehr wesentliche Verbesserung der nicht genug zu empfehlenden Lithographie oder chemischen Druckerei erklärt, wofür man dem sinnreichen Erfinder nicht anders als den lautesten Beifall bezeigen könne. Die Classe beschlofs darauf anzutragen, dafs dem Erfinder die goldene Medaille als Beweis der Anerkennung seiner Verdienste zugestellt werde *).

Es wird den Lesern erwünscht seyn, über die neuen Erfindungen des Herrn *Alois Senefelder* im Fache der Steindruckerei näher unterrichtet zu werden, und ich befriedige diesen Wunsch, da ich selbst am 17. Jul. diesen interessanten Versuchen beizuwohnen das Vergnügen hatte.

Herr *Alois Senefelder*, der bekannte Erfinder des Steindrucks, hat nämlich diese Kunst nun so weit vervollkommnet, dafs der Name Steindruck viel zu beschränkt ist und ein mehr umfassender Name nöthig wird. Denn dasselbe Verfahren, welches bisher auf den Stein angewandt wurde, trug er, versteht sich mit den nöthigen Abänderungen, auf die verschiedensten Körper z. B. Steinpappe, Messing, Kupfer- oder Zinnplatten u. s. w. unter dem glücklichsten Erfolge über. Der Erfinder dieser Kunst stellte vor der physikalischen Classe die interessantesten Versuche in dieser Beziehung an. Auf einer kleinen Walze von Holz war ein Messingstreife befestiget, worauf in der-

*) Diese wurde ihm auch allerhöchsten Orts zuerkannt und dann feierlich überreicht.

selben Art, wie diefs bisher auf Stein geschah, mit der sogenannten chemischen Tinte geschrieben worden war. Durch eine sehr einfache aber sinnreiche Vorrichtung wurde es bewirkt, dafs eine blofse Bewegung der Walze nach der einen oder andern Seite hinreichte, um die zwei beim Steindrucke nöthigen Operationen auszuführen, nämlich Benetzung der Platte und Einschwärzung der Schrift. Auf diese Art konnte mit der gröfsten Schnelligkeit eine beliebige Anzahl Abdrücke von der auf der Messingplatte befindlichen Schrift gemacht werden, die eben so rein und schön ausfielen, als ob nach dem bekannten und vielfach bewährten älterem Verfahren die Schrift von Stein abgedruckt worden wäre. Mehrere Mitglieder der Classe hatten gleich anfänglich auf Papier, welches Herr *Senefelder* hiezu vorgerichtet hatte, mit der sogenannten chemischen Tinte geschrieben, die bekanntlich ihren Hauptbestandtheilen nach, eine Harzseife ist, und womit sich auf jenes hiezu vorgerichtete Papier eben so leicht und schnell schreiben läfst, als mit der gewöhnlichen Tinte auf gemeines Papier. Hr. *Senefelder* trug nun, nachdem er die vorhin erwähnte erste Schrift mit der gröfsten Leichtigkeit von der Messingplatte abgelöscht hatte, jene Handschriften der einzelnen Mitglieder durch unmittelbaren Abdruck des von ihnen beschriebenen Papiers auf dieselbe Messingplatte über. In wenigen Minuten war eine Anzahl von Abdrücken einer jeden Handschrift fertig, und es liegt in der Natur dieses Verfahrens, dafs die Anzahl von Abdrücken nach Belieben bis auf mehrere Hunderte vervielfältiget werden kann. Da bisher dem Steindrucke zuweilen der Vorwurf gemacht wurde, dafs die Aufbe-

wahrung der Steinplatten, die gewöhnlich eine nicht unbedeutende Dicke und Schwere haben, mit Beschwerlichkeit verbunden sey und grofsen Raum erfordere: so nahm nun Herr *Senefelder*, um den Gegensatz so weit als möglich zu treiben, einen ganz dünnen Zinnstreifen (gemeine Zinnfolie) und druckte damit eben so wie bisher mit Stein, nachdem er darauf, durch das eben erwähnte Verfahren, eine von den vorliegenden Handschriften übergetragen hatte. Am bequemsten ist bei solchen schnellen Abdrücken zur Vervielfältigung einer vorliegenden Schrift eine Art Steinpappe, die Herr *Alois Senefelder* schon vor längerer Zeit zu diesem Zwecke erfand, und womit nach Gefallen Blätter sogar auf beiden Seiten zugleich in ein und demselben Augenblicke gedruckt werden können.

Es ist unnöthig zu erwähnen, welchen bedeutenden Einfluſs diese neue Vervollkommnung der merkwürdigen von Herrn *Alois Senefelder* erfundenen Kunst für das Leben und die Wissenschaft habe. Was die Erfindung der Buchdruckerei für den wissenschaftlichen Mann war, das war die Erfindung des Steindruckes für den Künstler, ein Mittel nämlich mit Leichtigkeit seine Ideen allgemeiner mitzutheilen und schneller zu verbreiten. Von einer andern Seite, wie man schon öfters die Bemerkung gemacht hat, war die Erfindung der Buchdruckerkunst nachtheilig für die Literatur, welche durch die oft zu schnelle öffentliche Mittheilung der Ideen an classischer Gediegenheit verlor. Dieser Nachtheil kann nun beseitiget werden durch jene neue Erfindung, wovon wir so eben sprachen. Denn die eben beschriebene Maschine des Herrn *Senefelder* ist so einfach und so bequem,

um auf dem kleinsten Tische Platz zu finden; so dafs jeglicher Privatmann sie leicht auf seinem Zimmer haben und damit seine Manuscripte vervielfältigen kann. Diese Vervielfältigung der Manuscripte aber, die lange zuvor unter Freunden verbreitet waren, ehe sie öffentlich bekannt wurden, diese vorzüglich war es, welche den Schriften des Alterthums jene Gediegenheit gab, die wir an ihnen bewundern.

Ich komme nun wieder auf die Verhandlungen der phys. Classe vom 9. Aug. 1817.

3. Herr Geheimerrath v. *Soemmerring* las Bemerkungen über die Scheidung des Alkohols vom Weine, welche er im Auszuge zur Mittheilung in dieser Zeitschrift zu bestimmen die Güte hatte.

In der Einleitung werden die bisherigen Verhandlungen über diesen Gegenstand historisch erwähnt, in welcher Beziehung wir den Leser auf B. 19. S. 281. dieser Zeitschrift verweisen. Hierauf fährt Herr Geh. v. *Soemmerring* fort:

„Da es zu meinen Versuchen sowohl über die Verdünstung des Weingeistes *), als über die Veredlung des Weines **) erforderlich war, die in diesen Flüssigkeiten enthaltene Quantität Alkohol genau zu kennen, so bediente ich mich zur Scheidung und Bestimmung der im Weine und Brannt-

---

*) Denkschriften der K. Akademie der Wissenschaften zu München für die Jahre 1811. und 1812. S. 273.

**) Denkschriften für die Jahre 1814.

Sopra un nuovo Metodo di migliorare il vino. Fradotto dal tedesco da *J. J. Alb. Schönberg* Napoli 1816.

weine enthaltenen Quantität Alkohols nicht nur der Destillation, sondern auch der Mischung mit Weinsteinsalz."

„Ich fand hiebei nicht nur die alte Meinung durch jeden neuen Versuch bestätiget, sondern glaube auch die Ursachen wahrgenommen zu haben, welche sowohl Hrn. *Fabroni* zu seinem Schlusse verleiteten, als Hrn. *Gay-Lussac's* Beimischung von Bleiglätte zum Zwecke der Alkoholabscheidung überflüssig machen."

„Daſs der durch die Substanz des Weines verhüllte Theil des Alkohols, mittelst der bloſsen Absonderung des Wassers und Fällung von Weinstein aus dem Weine, durchs Alkoholometer wahrnehmbar gemacht werden kann, habe ich bereits 1814. meinen hochgeehrtesten Hrn. Collegen vorzuzeigen die Ehre gehabt *)."

„Rother Asmannshäuser Wein nämlich, welcher in seinem gewöhnlichen Zustande nur *vier* Hunderttheile Alkohol zeigte, zeigte nachdem die Hälfte seines Wassers durch eine trockne Rindsblase verflogen und der von diesen verflogenen Wasser aufgelöst gewesene Weinstein zu Boden gesunken war, *acht* Hunderttheile Alkohol, folglich gerade noch einmal soviel Alkohol als vorher."

„Eine gleiche Quantität, nämlich acht Hunderttheile Alkohol, zeigte dieser Wein, nachdem ich ihn durchs Frieren zur Hälfte entwässert hatte."

„Vollkommen das gleiche war bei den vin d'Ermitage erfolgt."

„Zu behaupten, daſs sich hier durch die Verdünstung allererst die vorher durch die wässerige

*) Man sehe Denkschriften a. a. O. §. 3. N. 7.

Weinsteinauflösung nur verhüllt gewesenen vier Hunderttheile Alkohol gebildet hätten, wird wohl Niemanden einfallen."

„Ich komme nun zur Scheidung des Alkohols aus einem weifsen französischen und einem rothen Rheinweine mittelst der einfachen Beimischung von Weinsteinsalz."

„In dem einen dieser hier befindlichen Gläser ward dem weifsen Burgunder Weine so lange Weinsteinsalz beigemischt, bis sich die Ausscheidung des Alkohols zu oberst als ein helleres Streifchen zu zeigen anfing."

„In dem andern Glase ward auf gleiche Art einem rothen Rheinwein (vom Kreuzberge bei Ehrenbreitstein) so lange Weinsteinsalz beigemischt, bis sich die Ausscheidung des Alkohols zu oberst als ein helles Streifchen zu zeigen anfing."

„Um nicht nur die zur Scheidung des Alkohols erforderliche Quantität Weinsteinsalz, sondern auch die Quantität der sich aus dem Weine scheidenden alkoholischen Flüssigkeit leicht wahrnehmen und bestimmen zu können, bediente ich mich zu diesen Versuchen graduirter Gläser."

„Ich nahm ferner nicht nur sehr reines, sondern auch wohlgetrocknetes Weinsteinsalz, theils um nicht die aus dem Weine sich scheidenden, schmutzig scheinenden Stoffe zu vermehren, theils um nicht durch das im Weinsteinsalze sich befindende Wasser die im Weine enthaltene Quantität Wasser unnöthigerweise noch zu vergröfsern."

„Da aber der Wein, welcher durch die Beimischung des Weinsteinsalzes zu einer laugenhaften

Flüssigkeit umgewandelt wird, wegen des sich ausscheidenden Extractiv-, Farbe-, Zucker-, Schleim-, Kleber-, Weinstein- und selbst Gerbestoffes*) sich gewaltig trübt, so dauert es mehrere Stunden, ja wohl mehrere Tage lang, ehe der Wein sich so vollkommen klärt, daſs man so deutlich, wie hier in gegenwärtigen beiden Gläsern, die scharf trennende Scheidungslinie zwischen der alkoholischen und übrigen Flüssigkeit wahrzunehmen vermag."

„Zwischen dem alkoholischen Theile und dem übrigen Weine schwebt eine flockige schmutzige Lage jener genannten mannigfaltigen Stoffe, wie Sie hier im dritten Glase sehen, welche nur durch wiederholtes behutsames Schwanken des Glases und ruhiges Wiederhinstellen, wie in den beiden andern Gläsern, allmählig zu Boden sinkt."

„Daſs aber diese, wie Oel oben schwimmende Flüssigkeit wirklich alkoholisch ist, beweist nicht nur ihr Geruch und Geschmack, sondern auch ihre Brennbarkeit."

„Nimmt man nicht genug Weinsteinsalz, so bleibt freilich die ganze Quantität Wein trübe und schmutzig aussehend, ohne daſs sich der Alkohol davon abscheidet, und man schlieſst alsdann irrig, daſs die bloſse Vermischung mit Weinsteinsalz zur Scheidung des Alkohols vom Weine nicht hinreiche."

„Vermuthlich nahm *Fabroni* entweder nicht genug Weinsteinsalz, oder er wartete nicht lange ge-

---

*) *M. Pissis*: Obs. upon Alicant Wine in den Annales de Chimie Tom. 57. pag. 5. oder in *Tilloch's* Philosophical Magazine Vol. 26. 1816. zeigt, daſs ächter Alicantewein Gerbestoff enthält.

nung, um die langsam erfolgende Scheidung des Alkohols vom Weine gewahr zu werden."

„Da somit durch diese Versuche auch der, ohnehin an sich schon unwahrscheinliche, letzte Einwurf wegfällt, nämlich daſs vielleicht die vom Hrn. *Gay-Lussac* vorgeschlagene, vorgängige Beimischung der Bleiglätte zum Weine, zur Erzeugung, nicht bloſs zur Sonderung des Alkohols beitrage — weil nach meinen gegenwärtigen Versuchen, diese Beimischung von Bleiglätte gar nicht einmal erforderlich ist — so scheine ich mir auch um so mehr mit den Hrn. *Brande* *), *Gay-Lussac* **), *Donovan* ***) und *Vogel* zu dem Schlusse berechtiget,"

daſs der Alkohol im Weine schon fertig existire folglich ein Educt kein Product desselben sey.

„Ich würde mich freuen, wenn diese kurzen Bemerkungen dazu beitrügen, die gegen eine alte Wahrheit erhobenen Zweifel vollends zu beseitigen."

---

*) Philosopical Transactions for the Year 1811. pag. 343. Alcohol exists in wine ready formed and is not produced during destillation.

**) Im oben angeführten Mémoire in den Annales de Chimie Vol. 86.

***) In *Tilloch's* Philosophical Magazine 1814. p. 207. Alcohol is a product of fermentation, exists already formed and perfect in fermented liquors it exists in them in a state of very loose combination with water and vegetable matter.

4. Hr. Akademiker Dr. *Vogel* las die Bd. 20. S. 425. gedruckte Abhandlung über die Bildung der Milchsäure bei dem Processe der saueren Gährung.

5. Ein Abschnitt aus dem amtlichen Berichte des Akademikers *Schweigger* über einige auf Meteorologie sich beziehenden vorbereitenden Arbeiten ist S. 317. gedruckt.

6. Herr Adjunct *Schmitz* las eine mineralogisch-chemische Untersuchung des Jasp-Opals aus dem Unterdonaukreise, worin er zunächst von dem geognostischen Vorkommen desselben, sonach von dessen äufseren Charakteren handelt und endlich die Resultate der durch Herrn Professor *Vogel* besorgten chemischen Analyse mittheilt.

Bemerkung
über
einige dreifache Platinsalze, und besonders das salzsaure Platin und salzsaure Natron, als Fortsetzung der Abhandlung über die Platinoxyde (S. 398.).

Von

VAUQUELIN.

Aus dem Franz. *) übers. vom Dr. *Bischof.*

Es ist bekannt, daſs wenn zu einer Auflösung von salzsaurem Platin, die so neutral wie möglich ist, eine salzsaure Natronauflösung in gehörigem Verhältniſs gesetzt wird, ein dreifaches Salz entsteht, welches sich leicht in schönen orangerothen Krystallen krystallisirt.

Wenn man zu einer ähnlichen Platinauflösung soviel von einer Auflösung von ätzendem Natron setzt, daſs diese nicht im Ueberschuſs vorhanden ist, so bemerkt man, daſs die Flüssigkeit sehr dunkelbraun wird, ohne etwas niederfallen zu lassen.

Wenn man diese gemischte Auflösung der unmerklichen Ausdünstung aussetzt: so erhält man Krystalle von braungelber Farbe in Gestalt von

*) Annales de Chimie et de Phys. Augustheft 1817. S. 392.

glänzenden Lamellen wie Glimmer, unter denen sich andere von gräulicher Farbe und sehr lebhaftem Perlenglanz befinden. Diese beiden Arten von Krystallen sind vollkommen neutral, leichtauflöslich im Wasser, aber nicht zerfliessend; ihre Auflösung hat eine sehr dunkelbraune Farbe.

Durch Salmiak wird aus ihrer Auflösung ein dreifaches Salz niedergeschlagen, von grünlichgelber Farbe; die Mutterlauge behält aber ihre braune Farbe.

Das dreifache Platinsalz, welches unmittelbar durch salzsaures Natron erhalten wird, schlägt der Salmiak hingegen schön citrongelb nieder, und die Mutterlauge bleibt kaum gefärbt.

Das glimmerartige Salz im Feuer zersetzt, lieferte nach dem Auswaschen eine Menge Platin, die $\frac{20}{100}$ seines anfänglichen Gewichts betrug.

Das aus salzsaurem Platin und Kochsalz erhaltene Salz, im krystallisirten Zustande dem Feuer ausgesetzt, gab nach dem Auswaschen $\frac{17}{100}$ Platin. Dieses letztere Salz mit Vorsicht getrocknet, nahm eine orangegelbe Farbe an, und verlor $\frac{20}{100}$ seines Gewichts. Hundert Theile dieses getrockneten Salzes würden demnach 21,25 Th. geliefert haben *), genau halb so viel als das salzsaure Ammoniakplatin, welches 42,5 gab.

Das andere nahm, als es getrocknet wurde, eine gelbe etwas ins bläuliche sich ziehende Farbe

*) Durch das Austrocknen verloren nämlich 100 Th. 20 Th.; folglich blieben noch 80 Th. übrig und diese enthalten 17 Th. Platin; mithin werden 100 Th. 21,25 Platin enthalten. B.

an und verlor $\frac{15}{100}$ seines Gewichts; 100 Th. im getrockneten Zustande würden demnach gegeben haben 23,52 Platin.

Obgleich diese beiden Salze hinsichtlich ihrer Farbe, krystallinischen Gestalt und selbst Festigkeit sehr verschieden scheinen, so sieht man doch, daſs sie sich, im Verhältniſs ihrer Elemente einander nähern.

Dasjenige, welches aus salzsaurem Platin und Natron bereitet worden, enthält ein wenig mehr Metall, und das andere ein wenig mehr Wasser und ohne Zweifel auch Säure.

Schwefelsaures Platin.

Wenn man über basischem salzsauren Platin Schwefelsäure bis beinahe zur Trockniſs sieden läſst, so entbindet sich Salzsäure, und man erhält eine schwarze Masse, die sich im Wasser auflöst, aus welchem die Silberauflösung nichts niederschlägt, wenn die Zersetzung vollständig gewesen ist; aber es kostet viele Zeit und Schwefelsäure, um dahin zu gelangen.

Die Auflösung des Platins in Schwefelsäure erscheint schwarz, wenn sie concentrirt ist; aber mit Wasser verdünnt ist ihre Farbe gelblichgrün. Diese Verbindung ist zerflieſslich und scheint nicht krystallisirbar zu seyn. Die Kalien bringen in der Auflösung dieses Salzes keine andere Wirkung hervor als eine gröſsere Intensität der Farbe; aber nach einigen Tagen entsteht ein schwarzer sehr voluminöser Niederschlag und die Flüssigkeit verliert ihre Farbe. Dieser Niederschlag mit siedendem Wasser gewaschen und getrocknet ist sehr

glänzend schwarz; er verliert $\frac{16}{100}$ seines Gewichts in der Hitze und kehrt in den metallischen Zustand zurück.

Schwefelsäure, Platinauflösung und ein wenig schwefelsaures Kali zusammengebracht, um zu erfahren ob sich nicht ein dreifaches Salz erzeugen würde, lieferten während dem Abdunsten einen flockigen bouteillengrünen Niederschlag, und die Flüssigkeit entfärbte sich fast völlig: der Niederschlag mit heissem Wasser gewaschen und getrocknet, war schön schwarz glänzend; der Destillation ausgesetzt, lieferte er Schwefelsäure und schwefligte Säure, und metallisches Platin, das ein wenig schwefelsauses Kali enthielt.

Es haben sich demnach das schwefelsaure Platin und das schwefelsaure Kali mit einander zu einer unauflöslichen Verbindung vereinigt, welche ein schwefelsaures oder basisch schwefelsaures dreifaches Salz aus Platin und Kali ist.

Ueber die im Sonnenlichte aus Blättern erhaltene Luft.

Von

R. L. RUHLAND.

Immer besorgt, bei Anstellung meiner Versuche irgend einem Irrthume nicht entgangen zu seyn, welcher von Bedeutung für die, daraus gezogenen Folgerungen seyn könnte, habe ich die, mir von den französischen Chemikern gegen die Resultate meiner Versuche gemachten Einwürfe, als ob die Luft, welche die, dem Sonnenlichte im Wasser ausgesetzten Blätter geben, nicht aus diesen, sondern, nach Art der, von *Rumford* mit Baumwolle und andern Substanzen angestellten Versuchen, aus dem Wasser komme, dazu benützt, meine frühern Versuche letztern Sommer in Vergleichung mit solchen nicht lebenden Substanzen zu wiederholen. Die Resultate, welche ich erhalten habe, sind die folgenden:

Die mit frischem Brunnenwasser gefüllten Cylindergläser waren über Quecksilber umgekehrt und hatten von 9 Uhr Morgens bis 5 Uhr Abends die Sonne. Die, in den Gläsern befindlichen festen Körper betrugen die Hälfte des Volums des Wassers, die Blätter noch etwas weniger. Die Menge

der Luft wurde, wenn sie zuvor mit Kalkmilch gewaschen war, in einer 200theiligen Röhre, und 100 Theile dieser sofort auf ihren Sauerstoffgehalt durch Schwefelkali bestimmt, wobei die Reduction durch gleichzeitige Untersuchung von 100° atm. Luft zu 0,21 geschah.

3. Jul.

Blätter aus Sambucus nigra.

(Die schon vor mehreren Tagen gepflückt worden waren.)

	Menge der Luft.	*Sauerstoffgehalt.*
In Wasser mit $\frac{1}{3000}$ Salzsäure	160° *)	0,32
In Wasser mit $\frac{1}{6000}$ der Säure	170	0,33
Kohlenstückchen von $\frac{1}{4}''$ Durchmesser.		
In Wasser mit $\frac{1}{6000}$ Salzsäure (sie schwammen gröfstentheils)	0,80	0,16
Eben so grofse Stückchen Holz.		
In Wasser mit $\frac{1}{6000}$ Salzsäure (sie schwammen alle)	0,15	0,19
Baumwolle.		
In reinem Wasser und in Wasser mit $\frac{1}{6000}$ Säure. . .	0	0
Pferdehaare (schwarze gebrühete, und eben so weifse frische.)		
In reinem und in saurem Wasser	0	0

*) Ich bemerke für diese und alle folgenden Zahlen, dafs die Menge der Luft nie ganz genau sich bestimmen liefs, da, wie man auch die Blätter unter dem Wasser

Somit exhalirten nur die porösen Körper Luft, wenn die Exposition an die Sonne nur 1 Tag dauerte.

5 — 12. Jul.
(meist heiter.)

Kohlenstückchen, wie oben,
(2 Stunden vorher gekocht.)
Sie sanken unter und gaben keine Luft.

Eben so viele nicht gekocht.

	Menge der Luft.	Sauerstoffgehalt.
In Wasser mit $\frac{1}{3000}$ Salzsäure	200°	0,15
Weisse Pferdehaare.		
In demselben Wasser . . .	0,70	0,04
Baumwolle.		
In demselben Wasser . .	0,20	0,10

In diesem Versuche also, wo nichtlebende organische Körper längere Zeit, und auch bei Nacht, in dem sauren Wasser sich befanden, entstand Luft, die aber an Sauerstoffgehalt immer der atmosphärischen Luft nachstand und in einigen Fällen fast reines Stickgas war.

Dieselben Körper auf gleiche Art behandelt, aber eben so lange im Schatten gehalten, gaben keine Luft.

Dagegen in andern Versuchen sie in reinem Wasser sich eben so, wie in dem sauren verhielten.

18. Jul.
Frisch gepflückte *Sambucusblätter* mit 200° atm. Luft, von Abends 6 Uhr bis Morgens 6 Uhr.

---

zusammendrücken mochte, doch ein Theil Luft immer in ihren Falten zurückblieb.

	Menge der Luft.	Sauerstoff-gehalt.
In Wasser mit $\frac{1}{5000}$ Salzsäure 210 (als Rest der 200°); mit Kalkwasser gewaschen	160	0,04
In reinem Wasser 190, gewaschen	160	0,04

(Im erstern Falle hatten die leidenden Blätter wahrscheinlich Stickgas aus ihrer Substanz gegeben.)

Eine gleiche Menge dieser frischen Blätter (nach 2 Nächten und 1 Tag ohne Sonne, mit 200 atm. Luft.)

	Menge der Luft.	Sauerstoff-gehalt.
In Wasser mit $\frac{1}{10000}$ Salzsäure 210, gewaschen	165	0
In reinem Wasser 120, gewaschen	160	0

5. Aug. (sehr heiter.)

Frisch gepflückte Sambucusblätter.

In der Sonne von 8 Uhr Morgens bis 5 Uhr Abends.

	Menge der Luft.	Sauerstoff-gehalt.
In reinem Wasser . . .	160	0,30
In Wasser mit $\frac{1}{5000}$ Salzsäure	330	0,58
In Wasser mit $\frac{1}{3000}$ Salzsäure	200	0,40

Die Blätter in der letztern Auflösung hatten gelitten; in jener nicht.

Dagegen gleiche Volumsmengen von Baumwolle und von Werg in dieser Zeit in reinem und in saurem Wasser keine blose Luft gegeben hatten.

Man sieht also daraus, dafs offenbar die Blätter, wenn sie der Sonne in Wasser ausgesetzt werden, eine Function ausüben, welche nur durch le-

bende Körper verrichtet wird, die Luft aber, welche sie aussondern, nicht aus dem Wasser kommt, sondern von ihnen zuvor absorbirt und nun am Lichte wieder exhalirt ist; daher auch andere Körper diese Sauerstoff-Ausdünstung mit Wasser nicht hervorbringen.

Rumford hat von einigen der Substanzen, welche auch ich dem Versuche aussetzte, gefunden, dafs sie mit Wasser eine, wenigstens die atmosphäriche an Sauerstoffgehalt übertreffende Luft liefern. Mir ist dieses, wie aus den vorhergehenden Versuchen erhellt, nicht gelungen. *Rumford* giebt aber auch das Volumsverhältnifs der, von ihm angewendeten, festen Körper zu dem sie umgebenden Wasser nicht an. Ich denke daher nächsten Sommer diese Versuche noch fortzusetzen, um zu der Ueberzeugung zu gelangen, ob *Rumford* nicht, wie ich vermuthe, die Menge des Wassers gegen die festen Körper sehr grofs genommen hat, so dafs diese sich dann in der Sonne erwärmten und hierdurch eine merkliche Menge sauerstoffhaltigere Luft aus dem Wasser absonderten, was das letztere bekanntlich bei der Erwärmung thut. Dann wirkt das Licht hiebei nur erwärmend; dagegen die sehr sauerstoffarme Luft, welche ich erhielt, wenn einige Körper längere Zeit in Wasser blieben, offenbar aus der Substanz derselben kam, und im Schatten nur darum wohl nicht entstand, weil die Temperatur geringer war.

Berzelius erklärt sich die Sauerstoffbildung durch die Pflanzen vermittest Wasserzerlegung, indem sie den Wasserstoff mit sich verbinden und den Sauerstoff aussondern, wozu denn das Licht

behülflich seyn soll *). Wenn man aber bedenkt, dafs die Pflanzen auch auf andere, noch leichter als das Wasser zerlegbare und etwa auch Wasserstoff haltende Mischungen nicht zerlegend einwirken; dafs Wasserpflanzen nach dieser Ansicht am wasserstoffreichsten seyn müfsten, während gerade die an trockenen Orten wachsenden Pflanzen dieses sind, und dafs wir auch selbst genau wissen, woher dieser Sauerstoff kommt, den die Pflanzen bei Tage exhaliren, in so fern die Absorption desselben bei Nacht bekannt ist, so scheint diese Erklärung nicht viel vor denjenigen voraus zu haben, durch welche man den Sauerstoff von zerlegter Kohlensäure ableitet.

Ich habe selbst einige Versuche angestellt, welche beweisen, dafs Sauerstoff-Exhalation durch die Blätter nur so weit Statt hat, als ihre Absorption desselben vorhergeht.

So brachte ich die Hälfte an Volum des Wassers von den Blättern der *Sambucus nigra* unter mit Quecksilber gesperrte Gläser von Abends 5 Uhr bis Morgens 8 Uhr.

Mit 200° atm. Luft änderten sie das Volum derselben nicht, aber gewaschen enthielten sie nun noch 0,03 Sauerstoff.

Mit 200° Sauerstoff, der 0,04 Stickgas hielt. Dieses wurde von 200° bis auf 65° nach dem Waschen vermindert, und enthielt nun 0,20 Stickgas.

Mit 200° Stickgas. Dieses erlitt an Menge und Gehalt keine Veränderung.

---

*) Elem. d. Chem v. *Blumhof* Lpz. 1816. S. 151.

Dieselbe Menge Blätter nun zu derselben Zeit, statt in reines Wasser, in Wasser mit $\frac{1}{1000}$ Salzsäure gebracht:

Mit 200° atm. Luft war diese des Morgens an Volum nicht verändert, enthielt aber nach dem Waschen nur noch 0,04 Sauerstoff.

Mit 200° Sauerstoff. Dieser ging nach dem Waschen auf 140 zurück, und enthielt 0,20 Stickgas.

Mit 200° Stickgas. In diesem war dagegen wieder, wie bei dem reinen Wasser, weder an Menge, noch an Gehalt eine Veränderung vorgegangen.

In dem reinen Wasser hatten dabei die Blätter nicht gelitten, aber wohl in demjenigen mit Salzsäure.

Nun wurden dieselben Blätter an dem darauf folgenden sehr heitern Tage, die einen in frischem Wasser, die andern in Wasser mit demselben Säuregehalt, wie zuvor bei Nacht, dem Lichte, von 8 Uhr Morgens bis 5 Uhr Abends, ausgesetzt.

Diejenigen, welche sich in reinem Wasser befunden hatten,

	Menge.	*An Geh. d. Sauerst.*
mit atm. Luft, gaben nun	0,60°	0,12
— Sauerstoff . . .	0,50	0,13
— Stickgas . . .	0,17	0,04

Diejenigen, welche in dem sauren Wasser gewesen waren, exhalirten, wenn über ihnen befindlich gewesen war atm. Luft, jetzt im

	Menge.	*An Sauerstoffgehalt.*
Lichte . . .	0,45°	0,12°
Sauerstoff . . .	0,30	0,14
Stickgas . . .	0,16	0,04

Diese (frisch gepflückten) Blätter, welche den Tag vorher, der sehr heiter gewesen war, einen Theil ihres Sauerstoffs somit zuvor schon exhalirt, und nur die Nacht hindurch sich in Verhältnissen befunden hatten, wo wahrscheinlich es nur einem kleinen Theile der Blätter möglich geworden war, von dem, in dem obern Raume des Glases über dem Wasser befindlichen Sauerstoff wieder einen Theil zu absorbiren, geben somit eine so geringe und so sehr sauerstoffarme Luft, dafs dieses doch wohl beweist, dafs der Zustand, in welchem sich Pflanzen die Nacht hindurch befinden, ehe sie den folgenden Tag Sauerstoff exhaliren, von dem gröfsten Einflusse auf die Art ist, wie sie das letztere thun, denn diejenigen Blätter, welche sich bei Nacht in reinem Wasser befunden hatten, waren nach allem Ansehen, obgleich sie fast keinen Sauerstoff im Lichte gegeben hatten, doch so gesund, als frisch gepflückte, die dann unter gleichen Verhältnissen 200 und mehr Grade Luft geben.

Es spricht daher doch alles dafür, dafs die im Sonnenlichte von den Pflanzen exhalirte Luft von ihnen zuvor absorbirte ist. Ist dieses aber richtig, so wird es dann auch schwer seyn, diesem Phänomen eine andere, als die von mir früher angegebene Erklärung zu unterlegen.

Auszug
aus
einem Schreiben des Hrn. Dr. Ruhland
an den
Herausgeber.

Die von mir in einer frühern Abhandlung angegebenen Versuche, aus welchen hervorging, daſs Salz eine Menge Luft aus Wasser durch Verwandtschaft zu letzterm zu treiben vermag, so daſs dann auch die Luft so lange nicht mehr absorbirt wird, als sich das Salz in dem Wasser befindet, brachten mich auf den Gedanken, dieselben Versuche auch umgekehrt anzustellen und somit das Salz aus dem Wasser durch Luft in solchen Auflösungen zu treiben, in welchen es ohnehin nur mit geringer Verwandtschaft an das Wasser gebunden ist.

Ich wählte zu diesen Versuchen, welchen ich noch gröſsere Ausführung zu geben gedenke, vorzugsweise den Kalk, da seine geringe Verwandtschaft zum Wasser das merklichste Resultat erwarten lieſs und dasselbe zugleich, wegen seines Gebrauches zu Bestimmung des Kohlensäuregehaltes der Luft, um so wichtiger zu werden versprach. Der Erfolg kam auch mit meiner Erwartung überein. Denn als ich einen Kolben von sehr reinem weiſsen Glase mit völlig ungetrübtem Kalkwasser füllte, dasselbe so, um zu beobachten, ob keine zufällige Trübung entstanden war, 24 Stunden über zuvor sorgfältig gereinigtem Quecksilber gestanden

hatte und ich nun den zehnten Theil des Volums des Kalkwassers an Sauerstoff bei 10° R. darüber brachte, so entstand nach 2—3 Tagen eine Trübung, welche zunahm, wie die Temperatur fiel und nach mehreren Tagen, als das Thermometer auf 0° R. gefallen war und ich den Kolben öfters umgerüttelt hatte, so groſs wurde, daſs sich aller Kalk in Flocken aus dem Wasser ausgesondert haben mag. Demungeachtet war hier sicher jeder Zutritt von Kohlensäure entfernt; denn den Sauerstoff hatte ich vor dem Versuche sechsmal mit immer neuer Kalkmilch halbe Stunden hindurch geschüttelt, ehe er durch das Quecksilber sodann in den Kolben trat. — Mit atmosphärischer Luft erhielt ich dasselbe Resultat, doch weit schwächer; vielleicht auch darum, weil der Temperaturunterschied während des Einfüllens und nachher geringer war, da natürlich die Absorption der Luft befördert wird in dem Grade, als die Temperatur nach dem Einfüllen der Luft sinkt. —

Da mir meine Verhältnisse eine genauere Untersuchung derzeit nicht erlauben, so füge ich diesem noch bei, daſs ich schon vor längerer Zeit beobachtet habe, daſs sich der Phosphor sehr leicht mit Ammoniak zu einer leberbraunen, schwammigen Substanz verbindet, die weit minder schmelz- und brennbar als der Phosphor ist. Man erhält diese Mischung, wenn man Phosphor einige Tage hindurch in Verbindung mit liquidem Aetzammoniak im Sandbade hält und das Ammoniak einigemale darüber erneuert. Bald hört der Phosphor auf zu schmelzen, wenn auch das Ammoniak über ihm kocht, und dehnt sich nun in dem Maaſse aus, als sich die neue Verbindung bildet. Sie brennt ruhig, nicht unter Prasseln wie der Phosphor, mit einem weiſsen wolligen Rauche.

Ueber das neue Metallthermometer des Herrn Brequet.

Vom

Professor SIBER in München.

Herr *Kiansky*, Prof. der Staatswirthschaft in Diensten des Kaisers von Rufsland, hatte bei seiner Durchreise die Güte, mir ein von *Brequet* (einem Schweitzer, der seit langer Zeit in Paris ansäfsig ist) erfundenes Metallthermometer vorzuweisen, dessen Beschreibung ich Ihnen vorläufig mittheilen zu müssen glaube.

Dieses Thermometers Zweck ist nicht, bei Temperaturveränderungen *viele* Grade zu durchlaufen; denn diefs leisten unsere gewöhnlichen Quecksilber-, Weingeist- und Luftthermometer, sondern *augenblicklich* die Veränderungen anzuzeigen, welche die übrigen Thermometer erst dann angeben können, wenn die Wirkung des Wärmeprincipes das schlecht leitende Glas und die thermoscopische Flüssigkeit durchdrungen hat. Das Thermometer von *Brequet* hingegen zeigt sogleich die unmittelbare Einwirkung des Wärmeprincipes; denn es ist aus 3 Blättchen von Metall zusammengesetzt, nämlich aus Platina, Gold und Silber in ihrer höchsten Reinheit. Diese 3 Blättchen zusammen haben nur die Dicke von $\frac{1}{48}$ einer Linie, und bilden eine cylindrisch aufgewundene senkrecht stehende Spirale, deren Durchmesser ungefähr 3,5 Lin., deren Länge 17 Lin. und die Breite einer Windung 0,5

Lin. beträgt, so, daſs die ganze Spirale ihrer Länge nach aus 34 Windungen besteht. Oben ist sie an einer becherartigen Vorrichtung befestiget, in welche der zu untersuchende Körper gebracht werden kann, und unten trägt sie einen Index, der auf einem graduirten horizontalen Kreise die Temperaturveränderungen anzeigt. Die Eintheilung ist in 100 Theile gemacht, so, daſs 50 Theile die positiven, die entgegengesetzten 50 aber die negativen Grade bezeichnen.

Einen Beweis von der Empfindlichkeit dieses neuen Thermometers giebt folgende von *Brequet* gemachte Erfahrung.

Es wurden zwei Thermometer, einer von *Brequet* und ein Quecksilberthermometer mit reaumurscher Scale unter den Recipienten einer Luftpumpe gebracht. Die Temperatur war 15°. In 18 Secunden war der luftleere Raum hergestellt, und das *Brequet*'sche Thermometer fiel um 10°, während das gewöhnliche kaum auf ein Drittheil fiel. In weniger als 2 Minuten kehrte *Brequet's* Thermometer zu seinem ersten Stande von 15° zurück. Man lieſs nun nach und nach Luft unter den Recipienten treten, welches in 4 — 5 Secunden geschehen war. Das *Brequet*'sche Thermometer stieg auf 40°, während das Reaumur'sche noch immer fiel. Diese Versuche sind vielmal wiederholt worden, und gaben immer dieselben Resultate.

Ich selbst überzeugte mich durch einen oberflächlichen Versuch von der Empfindlichkeit dieses Instruments dadurch, daſs ich ein Messingstängelchen zwischen den Händen rieb, und an die Spirale brachte. Augenblicklich stieg es um 15°.

Ueber ein neues Mittel das Wasser zum Gefrieren zu bringen.

Von

LESLIE.

Aus dem Franz. *) übersetzt vom Dr. *Bischof.*

Leslie, dem die Physik die Entdeckung der künstlichen Gefrierung des Wassers mittelst Schwefelsäure verdankt, hatte kürzlich in gewissen steinigten pulverisirten und sehr trocknen Substanzen, wenn sie in dem Zustande der von selbst erfolgenden Zersetzung sich befinden, ein Mittel aufgefunden, die Feuchtigkeit eben so stark als durch diese Säure zu absorbiren. Er bediente sich vornehmlich mit vielem Nutzen des in einem Backofen getrockneten Pulvers von porphyrartigen Trapp (trapp porphyrique).

Als er dieses Pulver in eine Untertasse von 7 Zoll Durchmesser schüttete, einen halben Zoll darüber ein kleines irdenes nicht sehr tiefes Gefäſs von 5 Zoll Durchmesser mit Wasser gefüllt anbrachte, und das Ganze mit einem nicht sehr hohen Recipienten bedeckte, welcher bis auf $\frac{2}{10}$ Zoll Quecksilberhöhe ausgepumpt wurde: verwandelte sich das Wasser in sehr wenigen Minuten in Eis. Die Absorption, welche $\frac{1}{100}$ des Gewichts des angewandten (hygrometrischen) Stoffs betrug, kann,

*) Journal de Physique et Chimie etc. par Ducrotay de Blainville. Juillet an. 1817. pag. 57.

ohne dafs er seine Fähigkeit merklich verliert, selbst bis auf $\frac{1}{10}$ gehen; hieraus folgerte *Leslie*, dafs der pulverisirte Trapp den achten Theil seines Gewichts an Wasser in Eis verwandeln könne. Eben dieser Physiker entdeckte ganz neulich eine Substanz, welche ein noch weit gröſseres Absorptionsvermögen besitzt, nämlich die Habergrütze oder Mehl von getrocknetem Haber. Mit ohngefähr $\frac{3}{4}$ Pfund Mehl, welche eine Oberfläche von 7 Zoll im Durchmesser einnahmen, konnte er fast $\frac{1}{4}$ Pfund Wasser zum Grfrieren bringen und es 20 Stunden lang im gefrornen Zustande erhalten. Da die Temperatur des Zimmers 50° Fahr. war, so hat die Habergrütze den 18ten Theil ihres Gewichts Wasser absorbirt, obgleich sie noch nicht mehr als den dritten Theil ihrer austrocknenden Kraft verlor. Mit einer andern Quantität Habergrütze von einem Fuſs Durchmesser und etwas mehr als einem Zoll Dicke, verwandelte *Leslie* $1\frac{1}{2}$ Pfund Wasser, das in einem porösen halbkuglichten Gefäſse enthalten war, in Eis; und obschon das Zimmer wärmer war als bei dem ersten Versuch: so schien doch die Absorptionsfähigkeit groſs genug zu seyn, dieses Wasser im gefrornen Zustande eine beträchtliche Zeit lang zu erhalten.

Verbesserung.

S. 383. Not. Z. 2. dieses Heftes: statt dessen geglättete lies worauf ihre geriebene.

Auszug

des

meteorologischen Tagebuches

vom

Professor *Heinrich*

in

Regensburg.

August 1817.

Monats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	6 F. 10 A.	26″ 11‴,62	4 A.	26″ 10‴,96	26″ 11‴,36
2.	10 A.	26 11, 93	3 F. 4 A.	26 11, 52	26 11, 43
3.	9 F.	27 0, 78	5 A.	27 0, 01	27 0, 39
4.	7 F.	27 0, 35	6 A.	26 10, 92	26 11, 69
5.	10 A.	27 0, 77	4 F.	26 11, 45	27 0, 00
6.	8. 10 F.	27 1, 86	5 F. 6 A.	27 1, 30	27 1, 60
7.	4. 6 F.	27 1, 41	6 A.	26 11, 90	27 0, 65
8.	6. 8 F.	26 11, 77	4 A.	26 10, 62	26 11, 16
9.	9 A.	27 1, 43	4 F.	26 11, 62	27 0, 62
10.	8 F.	27 1, 34	6 A.	27 0, 62	27 1, 02
11.	8 F.	27 1, 17	6 A.	26 11, 71	27 0, 42
12.	6 F.	26 10, 97	6 A.	26 8, 70	26 10, 06
13.	10 A.	27 0, 25	4 F.	26 11, 01	26 11, 45
14.	8 F.	27 1, 32	4 A.	27 0, 52	27 0, 84
15.	9 F.	27 1, 25	6 A.	27 0, 55	27 0, 88
16.	8 F.	27 1, 30	10 A.	27 0, 50	27 0, 89
17.	8. 11 A.	27 0, 59	5 F.	26 11, 72	27 0, 22
18.	8. 10 A.	27 1, 52	5 F.	27 0, 82	27 1, 13
19.	10 F.	27 1, 75	6 A.	27 0, 32	27 1, 05
20.	6 F.	27 0, 17	11 A.	26 10, 50	26 11, 36
21.	10 A.	26 11, 00	6 F.	26 9, 37	26 10, 14
22.	10 A.	26 11, 83	4 F.	26 10, 92	26 11, 44
23.	8 F.	26 11, 66	2. 6 A.	26 11, 17	26 11, 40
24.	10 F.	26 10, 92	6 A.	26 10, 59	26 10, 77
25.	4 F.	26 10, 24	10 A.	26 8, 89	26 9, 69
26.	10 A.	26 8, 30	2 A.	26 6, 36	26 7, 26
27.	10 A.	26 9, 04	12 Mitt.	26 5, 64	26 6, 94
28.	10 A.	27 0, 14	3 F.	26 9, 36	26 10, 64
29.	8 F.	27 0, 47	4 A.	26 11, 70	27 0, 13
30.	10 A.	27 0, 95	2 A.	27 0, 42	27 0, 67
31.	7. 9 F.	27 1, 18	5 A.	27 0, 59	27 0, 92
Im ganz. Mon.	den 6ten F.	27 1, 86	den 27ten M.	26 5, 64	26 11, 23

Thermometer.			Hygrometer.			Winde.	
Maxim.	Minim.	Medium	Maxim.	Minim.	Medium.	Tag.	Nacht.
18,4	12,2	15,14	804	530	702,0	SW. NW. 1	NO. NW.
15,8	10,6	13,00	730	598	669,7	SO. SW. 1	WNW. 1
16,5	11,3	13,80	826	613	728,8	NW. 2	WSW. 1
17,7	11,0	15,45	794	635	730,8	SW. NW. 1	W. 1
15,3	8,0	12,34	821	650	754,5	NW. 2	WNW. 1
16,6	6,0	12,48	841	626	764,6	NW. O. 1. 2	NW. 1
18,8	7,0	14,09	862	655	786,8	SO. 2.	WNW. 1
20,3	8,0	15,31	822	664	757,9	OSO. 1	N. S. 1
14,2	12,0	13,23	738	615	670,1	NW. SW.	SW. SO. 1
17,0	10,0	13,71	819	566	708,0	SO. SW.	SW. NW.
17,2	10,2	14,56	822	592	748,0	N. SW.	OSO. 1
20,5	8,8	15,54	841	598	741,3	SO. 2	NW. SW. 1
12,6	9,3	11,59	750	629	684,2	SO. SW. 1	SO. 1
17,0	6,3	12,52	800	560	708,9	OSO. 1	SO. NW. 1
22,0	9,0	16,51	861	590	756,3	SO. SW. 1	SO. NW.
17,6	12,3	15,18	765	654	708,3	N. 1. 2	N. SO. 1
18,6	10,6	14,97	792	534	663,8	NW. SW. 1	W. 1
14,8	9,2	12,58	786	683	638,1	NW. SW. 1	NW. SO. 1
16,0	7,2	11,80	803	550	695,8	SO. 1	SO. 1
18,3	7,8	14,21	792	630	729,5	OSO. 1	NW. 1
18,6	10,2	14,71	818	615	733,9	NW. 2	W. 1
14,4	10,0	12,49	772	600	683,6	W. O. 1	ONO. 1
12,0	9,4	10,41	723	592	634,8	NO. 1	WNW. 1
13,1	9,8	11,21	720	586	649,8	NW. 1	SW. SO. 1
13,8	9,2	11,89	715	537	629,0	SO. NO. 1	NO. 1
18,3	9,8	13,67	783	602	711,0	SO. NW. 1	N. SO. 1
12,3	9,6	10,89	603	541	580,0	NW. 1	SW. NW. 1
14,0	8,0	10,63	746	593	667,2	SW. 2	WNW. 1
15,0	6,0	11,90	812	584	712,0	SO. SW. 1	W. 1
14,3	9,0	11,68	783	630	703,1	W. 2	W. 1
15,0	7,8	11,23	822	589	698,4	W. O. 1	SO. NW. 1
22,0	6,0	13,18	862	530	724,2	—	—

Witterung.

Monatstag.	Vormittags.	Nachmittags.	Nachts.
1.	Nebel. Trüb.	Trüb. Regen.	Regen. Trüb.
2.	Trüb.	Trüb.	Trüb. Regen.
3.	Trüb.	Vermischt.	Trüb.
4.	Vermischt.	Trüb. Wind. Reg	Schön.
5.	Vermischt.	Verm. Wind.	Schön.
6.	Nebel. Schön.	Schön.	Heiter.
7.	Heiter.	Heiter. Wind.	Heiter.
8.	Schön.	Schön. entf. Gew.	Schön. Stürmisch. Entf. Gewitter.
9.	Trüb. Regen.	Regen. Trüb.	Trüb.
10.	Nebel. Verm.	Trüb.	Schön.
11.	Regen. Verm.	Vermischt.	Heiter.
12.	Nebel. Verm. Wd.	Schön. Wind.	Schön. Stürmisch.
13.	Trüb. Regen.	Vermischt.	Schön.
14.	Nebel. Schön.	Schön.	Heiter.
15.	Heiter.	Heiter.	Schön.
16.	Trüb. Regen.	Trüb.	Heiter. Nordlicht.
17.	Nebel. Trüb.	Trüb. Regen.	Regen. Trüb.
18.	Trüb.	Trüb. Verm.	Heiter.
19.	Nebel. Trüb.	Verm. Schön.	Heiter.
20.	Schön.	Vermischt.	Schön.
21.	Schön.	Wind. Trüb.	Regen. Trüb.
22.	Trüb. Regen.	Verm. Trüb.	Trüb. Vermischt.
23.	Trüb.	Regen. Trüb.	Trüb.
24.	Trüb. Regen.	Trüb. Vermischt.	Verm. Trüb.
25.	Trüb. Gewitter.	Trüb.	Schön.
26.	Verm. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Regen.
27.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb. Heiter.
28.	Vermischt.	Verm. Regen.	Schön.
29.	Schön.	Vermischt.	Regen. Verm.
30.	Verm. Wind.	Regen. Trüb.	Schön.
31.	Nebel. Verm.	Schön.	Heiter.

Summarische Uebersicht der Witterung.

Heitere Tage	2
Schöne Tage	5
Vermischte Tage	15
Trübe Tage	9
Tage mit Wind	7
Tage mit Sturm.	0
Tage mit Nebel	7
Tage mit Regen	13
Tage mit Gewitter	2
Heitere Nächte	8
Schöne Nächte	11
Vermischte Nächte	4
Trübe Nächte	8
Nächte mit Wind	0
Nächte mit Sturm	2
Nächte mit Nebel	0
Nächte mit Regen	5
Nächte mit Gewitt.	1
— — mit Nordlicht	1

Herrschende Winde W., NW., SW., SO.

Betrag des Regens 25,3 Lin.

Betrag der Ausdünstung 79,4 Lin.

Zahl der Beobachtungen 316.

Noch immer traurige Nachrichten aus der Schweitz und dem Tyrol, wegen Austretten der Flüsse und See'en: zu Insbruck Erdstösse. Ueberall starke Gewitter, Stürme.

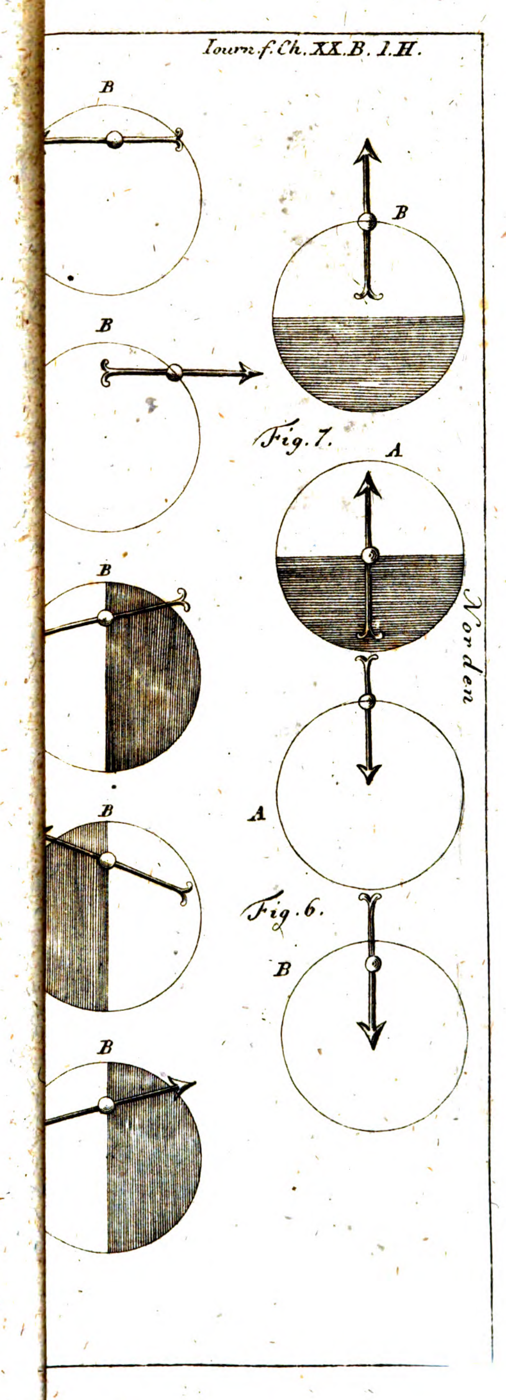
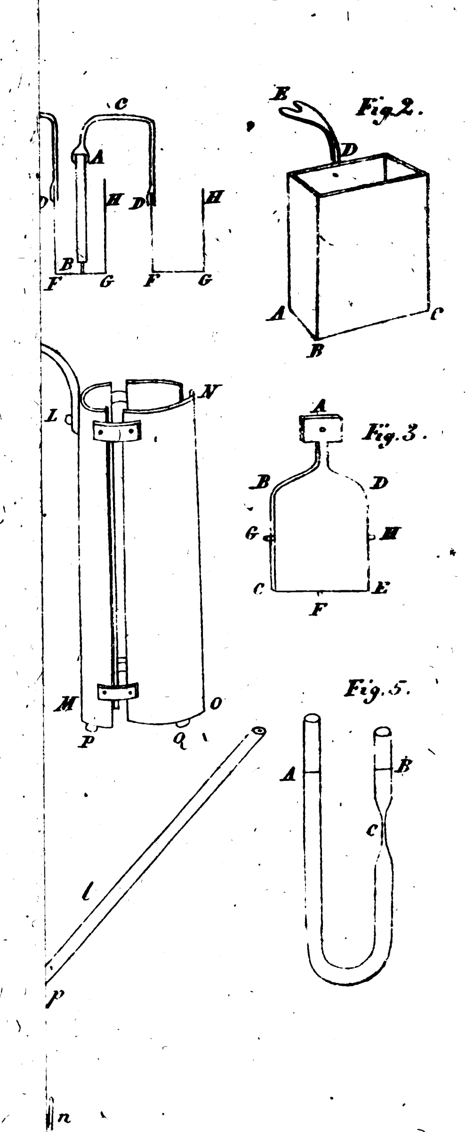


Fig. 7.

Fig. 6.


C
A
D
H
D
H
B
F
G
F
G
E
Fig. 2.
D
A
C
B
N
L
A
Fig. 3.
B
D
G
H
C
E
F
M
O
P
Q
Fig. 5.
A
B
C
l
p
n

